

UNIVERSAL
LIBRARY

OU_191116

UNIVERSAL
LIBRARY

OSMANIA UNIVERSITY LIBRARY

Call No. — ٥٠٣ / ٥٠٣٣٣٣ Accession No. / ٤٣٣٣٣٣

Author

Title النقش في الحجر جزء الخامس في الجيولوجية (الطبقات الصخرية)

This book should be returned on or before the date last marked below.

كتاب
النقش في الحجر



الجزء الخامس

في

الجيولوجية اي طبقات الصخور



طبع في المطبعة الادبية في بيروت

سنة ١٨٨٧

Checked 1965

١٤٣٣٣

Checked by

طُبِعَ بِالرَّخْصَةِ الرَّسْمِيَّةِ مِنْ نِظَارَةِ الْمَعَارِفِ
الْجَلِيلَةِ فِي الْأَسْتَاثَةِ الْعَلِيَّةِ

سنة ٢٠٢٢ م و ١٤٤٤ هـ تاريخ ١٠ ربيع الأول

١٦٦
تَقْدِمْتَ

قَدَّمتُ هذا الجزء من كُتَيبي الى حضرة الشيخ
المجليل العالم النحرير صاحب الساحة محمود افندي
حمزة مفتي الانام في دمشق الشام مقدمة الاحترام
لشخصه والمقام

بيروت في ٢٥ تموز سنة ١٨٨٧
كرنيليوس
فان ديك

الجيولوجية

مقدمة

(١) الجيولوجية لفظة مؤلفة من كلمتين يونانيتين
معناها الكلام عن الارض وهي حسب معناها اللغوي دالة
على كل ما يُستطاع معرفته من جهة مادة الارض واصلها
وتركيبتها والتغيرات التي توالى عليها في الادوار الغابرة ولم
تزل تتوالى عليها في عصرنا. واما في الاصطلاح فقد انحصر
معناها في ما يتعلق بالطبقات الحجرية والصخرية التي تألقت
الارض منها وبذلك خرج علم الجيوكرافية اي معرفة ما يتعلق
بهية سطح الارض واليونانية اي معرفة ما يتعلق بانواع النبات
النابتة على سطحها والزولوجية اي معرفة ما يتعلق باشكال
المخلوقات الحية على سطحها وفي مياهها والكيميا اي معرفة العناصر
التي تركبت منها المواد الارضية

(٢) الارض كرة قطرها نحو ٧٩٠٠ ميل واعلى جبالها
لا تزيد عن خمسة اميال ارتفاعاً فوق مساواة سطح البحر اي
 $\frac{1}{2200} = \frac{1}{2200}$ من نصف قطرها فلو صُنعت كرة اصطناعية قطرها

قدمان = ٢٤ قيراطاً لكان ارتفاع اعالى الجبال على سطحها نحو
 $\frac{2}{100}$ من القيراط اي نحو غلظ قشرة بصلة واذا قسنا من قمة اعالى
 الجبال الى اسفل اعنى حقائق المعادن لا يبلغ القياس اكثراً من
 ستة او سبعة اميال وذلك مثل $\frac{1}{10}$ من القيراط على سطح الكرة
 الاصطناعية المشار اليها. ومن هذه المقايسة والمقابلة ترى انه
 لا سبيل لنا لفحص طبقات الارض فحسباً الا القليل منها
 ولكنك ستري مما ياتي من درس هذا الفن ان حال طبقات
 الارض الحاضرة وما هو جارٍ فيها من التغيرات الواقعة تحت
 الحواس تدلُّ دلالة واضحة على ما كانت عليها في الادوار
 السابقة وعلى كيفية انتهائها الى الحالة التي هي عليها الآن واذا
 اردت ان تعلم ما فعلته القوى الطبيعية بارضنا في ما سلف يقتضي
 ان تلاحظ بالتدقيق ما هي فاعلته الآن تحت نظرك

(٢) ان البيوت وسائر الابنية في بعض المحال مبنية من
 حجر سهل التفتيت سمي الحجر الرملي وفي بعض المحال هي مبنية من
 حجر صلب أزرق يُعرف بالحجر الكلسي وقد تُبنى بعض اقسامها من
 حجر كلسي ابيض وارضها مبلطة بنوع آخر من الحجر يُعرف بالرخام
 او المرمر وبعض الخازن والازقة والشوارع مبلطة بحجارة صلبة
 وارض الفرن مبلط بنوع من الحجر لا يتأثر من النار وبعض
 الاعمدة القديمة حجر ازرق بلعمان اي فيه نقط لامعة بلورية وقطع
 يبيض وبعض السقوف آجر او قرميد او صفائح حجر ازرق

مثل الألواح الحجرية المستعملة للكتابة عليها. ومن هذه الملاحظات السهلة ترى ان الحجر انواع واشكال وبعضها استلزم شغلاً بالمطارق والازاميل والمنافير وبعضها استلزم صفلاً وجلاءً وبعضها انقلق صفائح رقيقة وبعضها كان صلصلاً اي دليغاً وتصلب باحمائه في النار والطين الذي يلصق الاحجار بعضها ببعض كان بعضه حجر كلس جعل كلساً بالاحماء في اتون النار وبعضه رمل. اما الحديد المستخدم في البناء او لتقوية بعض اقسامه فكان حجراً احمر او اسمر اللون استخرج من الارض وحرق وصهر لاجل استخلاص الحديد منه والفحم المستخدم لذلك هو ايضاً من اعماق الارض وكذلك طين الآجر.

(٤) بين انواع الحجارة والصخور تفاوت عظيم من جهة اللون والصلابة وسهولة النحت وقبول الصقل والجلاء ومن جهة التأثير بالهواء والماء والحرارة والبرد ولكنها كلها متفقة متشابهة من جهة اصلها اي كلها من تحت سطح الارض مستخرجة من مقالع ومن حفائر او من معادن او سراديب او مغاير وان وجد بعضها على سطح الارض فقلما تصلح للبناء لانها غالباً متخشنة متقشرة بفعل الشمس والهواء والمطر بها. ولا توجد جميع انواع الحجارة والصخور في قسم واحد من الارض ولا في مملكة واحدة بل نجد بعض انواعها في بلاد وبعضها في بلاد اخرى اي في بعض البلدان نجد الصخور من النوع الازرق الصلب المسمى كرانيت والحجر

الحبب وفي بلدان اخرى الحجارة والصخور كلسية صلبة اولينة
مثل الطباشير وفي بلدان اخرى متبلورة على هيئة المرمرو والرخام
وبعض اقسام الدنيا فيها الفحم الحجري وفي بعضها الحجارة الجديدية
والنحاسية وفي بعضها الذهب والفضة الخ

في بعض البلدان ترى الصخور مرتفعة عالية على هيئة
سلاسل جبال طويلة شامخة رؤوسها نحو السحاب وفي بعض
السهول الوسيعة لاصخر فيها وربما يعسر عليك ان تجد فيها حجراً
تكسره جوزه بل كل ارضها تربة ناعمة مكتسية عشباً او
مزروعات او اشجاراً مثمرة من كل انواع الاغراس او غياضاً
واحرشاً تاوى اليها الوحوش ولكنك اذا حفرت ونزعت التربة
السطحية تنتهي الى صخر من احد انواع الصخور وترى ان التربة
والاعشاب والاشجار انما هي مثل الحصر والبسط والطنافس التي
نفرشها على البلاط والرخام والحجرية في بيوتنا ومخازننا وتحت
تلك الاغطية صخور مادة على كل سطح اليابسة وتحت مياه البحار
ايضاً غير انما في بعض اقسام الدنيا بسيطة مسطحة مثل ارض
البيت تقريباً وفي اقسام اخرى هي مرتفعة على هيئة جبال او
منخفضة على هيئة اودية ووهاد

(٥) اذا استطعنا ان نجعل اراضي بيوتنا شكلاً واحداً
من الحجر ان كان حجرية اعني اديه او رخاماً او بلاطاً فرنياً او
الواحاً خشبية نرتضي بذلك الا انه قد تستخدم انواع من المرمرو

لاجل الزينة وحسن المنظر ولكن الامر بخلاف في المواطي
 الصخرية التي تأسست عليها مدننا وفلاعنا وبيوتنا وأكواخنا
 لان تلك مؤلفة من اشكال وانواع من الصخور منضدة او
 متداخلة ممتزجة بعضها ببعض على اختلاف اللون وعلى درجات
 متفاوتة من الصلابة والرخاوة ومدار علم الجيولوجية هو معرفة
 كيفية تكوين تلك الصخور ووضعها على هيئتها الحاضرة والتغيرات
 والتقلبات التي اصابها في الادوار الغابرة والجارية فيها الآن
 (٦) ان بين اقسام الدنيا تفاوتاً كلياً في الخصب والمحاصيل
 بعضها كثيرة الاغلال من انواع الحبوب والقطاني وبعضها
 تصلح للاغراس من انواع الاشجار المثمرة وبعضها تربتها قاحلة
 ولكن يُستخرج من اعماقها الفحم والحديد او النحاس او الذهب
 او الفضة. وبينها ايضاً تفاوت من جهة السهولة والخشونة اي
 بعضها سهل مستوي وبعضها جبال مستوعرة قد يتعذر سلكها
 وبعضها كثيرة المياه والانهار والينابيع والعيون وبعضها جافة
 يابسة يعسر سكنها من قلة مائها او يتعذر وهذا التفاوت على
 الغالب متوقف على شكل الصخور وكيفية وضعها. اذا كانت
 مسطحة الوضع سهلة التفتت تتجمع عليها تربة مخضبة واذا كانت
 مرتفعة صلبة سطوحها مائلة متسلطة ساردة نحو جهة من
 الجهات او نحو جهات مختلفة لا تجتمع عليها تربة لان الرياح
 والأمطار تجرفها فتلك الاقسام خربة قاحلة. واحوال الاهالي

وطبائهم متوقفة نوعاً على هيئة بلادهم ومحاصيلها وهيئة البلاد
والمحاصيل متوقفة على شكل صخورها ووضعها . والحالة هذه بين
الناس والصخور تعلق ويليق بنا من اوجه شتى ان نهنم بدرس
ذلك الكتاب الصخري الذي انبسطت صحائفه حولنا وتحت
ارجلنا والذي مضى على تاليفه ادوار يعجز العقل البشري عن
ادراكها ان لم نقل عن احصائها



الفصل الاول

في اشكال الصخور

(٧) ربما يقول قائل عندما يقرأ موضوع هذا الفصل ان اشكال
الصخور كثيرة جداً يكاد المجلد الضخم لا يسع اسماءها فكيف
نتعرض لها في هذا المختصر فاجيب ذلك صحیح ولكن أرعني
سمعتك وبصرك فاريك ان كل تلك الاشكال الكثيرة هي من
حيثية تكونها على حالتها المحاضرة ترجع الى ثلاثة اشكال كبرى
(٨) قد مضى عليك في الجزء الرابع اي الجغرافية الطبيعية
ان القوات الطبيعية الفاعلة في المواد الارضية هي كثيرة مثل
الرياح والحر والبرد والامطار والثلوج والمياه الجارية والبحار
والكهربائية والفواعل الكيماوية والنيرون البركانية الخ . وهذه

القوى العظيمة الواسعة الفعل قد فعلت منذ البدء ولم تزل فاعلة الآن كما فعلت من الاول وان كان فعل بعضها الآن محصوراً قليلاً بالنسبة الى ما كانت عليه في بعض الادوار الغابرة فان المدّ والحجر فاعلان بالشطوط البحرية وارياف الاجوان والخلجان والانهار التي يدخلان اليها وان كان ذلك الفعل اقل مما كان لما بلغ المدّ اعظم مما يبلغه الآن لاسباب ذكرها من متعلقات عالم الهيئة . وحرارة الشمس والهواء الكروي مع بخار الماء والغازات التي فيه لم تزل فاعلة بالصخور المكشوفة لها والثلوج الساقطة عليها وتجليد الماء في خلالها وثقوبها تعين على فلق الصخور وتفتيتها والمياه الجارية في باطن الصخور تدوّب من موادها وتحملها الى البحار والسيول تجرف والرياح تحمل والأمواج تسحق والجليد يزحزح والحيوان والنبات كلّ يضم من المواد الارضية الى نفسه والبراكين تصهر بعض المواد وتذف بعضاً والزلازل تقلب وترفع وتخفض واذا راجعت كل القوى الفاعلة في المواد الارضية تراها خمسة انواع (١) هوائية (٢) مائية (٣) آتية اي فعل النبات والحيوان (٤) كيمياوية (٥) نارية او بركانية وقد ذكرت في الجزء الرابع بما يكفي لغرضنا

(٩) اذا دخلت الى مكتبة ملكية كالمكتبة السلطانية في القسطنطينية او المكتبة الخديوية في القاهرة ترى كتباً من جميع الاشكال كبيرة وصغيرة مجلدة وبدون جلد والمجلدة منها حمر

وسود وخضر بعضها مذهب وبعضها بدون تذهيب بعضها بحرف كبير وبعضها بحرف وسط وبعضها بحرف صغير ومنها مخطوطة باليد ومنها مطبوعة وإذا تأملت حق التأمل ترى أن الفرق بين الكتب من جميع هذه الأوجه المذكورة غير جوهري لأنه يعتبر الخارج والعرضي فقط وإن الأمر الجوهري هو ما بجوؤه الكتاب من الكلمات والعبارات والمعاني. وقد يجعل حجم كتاب صغيراً بتصغير حروف خطه أو طبعه وقد يجعل كبيراً بتغليظ حروفه وقد يجلد بأحمر أو أصفر أو أسود الخ ويذهب أو يبقى بدون تذهيب وتُجعل فيه صور أو يُترك بسيطاً بدون صور ويبقى الكتاب هو أياه بدون أقل تغيز في كلامه وعباراته ومعانيه ثم إذا اغضيت النظر عن هذه الأمور العرضية ونظرت إلى جوهر الكتب ترى أن أنواعها قلّت ونستطيع أن نجعلها كلها في أجناس قليلة باعتبار مواضعها أي كتب النحو والصرف وكتب البلاغة وكتب الأدب وكتب الفقه وكتب العلوم الرياضية وكتب القصص والحكايات وكتب التاريخ وهلم جراً وتجمع تحت كل جنس من هذه الأجناس الوقاً من الكتب والكراريس الخ بدون التفات إلى كونها قديمة أو حديثة العهد كبيرة أو صغيرة مجلدة أو بدون جلد ويجمعك الكتب أنواعاً حسب المشابهة الحقيقية بينها أي مشابهة المواضع بدون التفات إلى المشابهات العرضية من لون وحجم الخ نتصرف بموجب ما

سُمِّيَ مبدا التقسيم ومهما تعددت الكتب ومهما كانت لغاتها تستطيع
 ان تضع كل كتاب في محله مع رفقاءه من موضوعه وبعد جمع
 الكتب حسب اجناسها كما تقدم تستطيع ان تقسم كل جنس انواعاً
 مثالة جنس كتب التاريخ مثلاً اذا شئت تستطيع ان تقسمها
 انواعاً باعتبار لغاتها اي كتب تاريخ عربية وكتب تاريخ فارسية
 وهندية وتركيفية الخ وهكذا في سائر الاجناس اي تقسمها انواعاً
 ومبدا التقسيم هذا مبدا ضروري في كل علم وفن يعين الطالب
 على حفظه ويرشد الباحث في بحثه

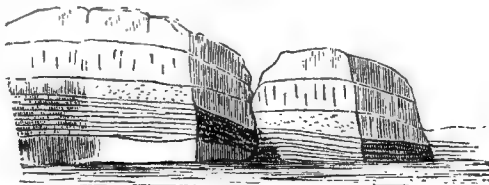
(١٠) ثم اذا تكلفت بتقسيم الاحجار عوضاً عن الكتب
 فربما نشرع بتقسيمها حسب الوانها فتضع الحجارة البيض بعضها
 مع بعض والحجارة السود بعضها مع بعض الخ ولكن عن قريب
 ترى انك وضعت الرخام الاسود مع الفهم الحجري اي الحجر من
 الجنس الواحد قد يكون لونه ابيض وقد يكون اسود والامر
 ظاهر اذ ذاك ان تقسيم الاحجار حسب الوانها لا يصلح

ثم ربما تحاول تقسيمها بموجب درجة صلابتها فتضع الحجارة
 الصلبة بعضها مع بعض والحجارة اللينة بعضها مع بعض فتري
 انك وضعت الحجر الرملي السهل التفتيت مع حجر الطباشير اللين
 والامر ظاهر عند اول وهلة ان بينهما بوناً بعيداً في الطبيعة
 والتركيب واذا ذاك ترى ان درجة الصلابة والليونة لا تصلح لبناء
 التقسيم عليها

(١١) فلتصرف بالمحجارة كما تصرفنا بالكتب اعني لننظر الى ماتحواه اي الى صفاتها من حيثية تركيبها وكيفية توليدها وكل التجارة المتشابهة من جهة التركيب او التوليد او كليهما نجعلها في جنس واحد

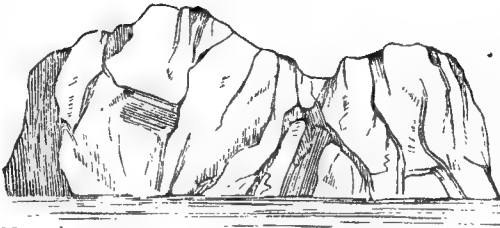
تنبيه . ان علماء هذا الفن يسمون كل ما تألفت منه قشرة الارض صخرًا ان كان رملاً او تراباً او صلصالاً او صخوراً حقيقة وسبب ذلك ان الرمال على الشواطىء وعلى السهول انما هي حطام اي فت الصخور التي يجوارها والاحوال والصلصال في قعر مجتمعات الماء هي مسحوق الصخور حملتها السيول الى ذلك المستقر ولذلك سمي الجميع في عرف الجيولوجيين صخرًا او حجرًا (١٢) اذا وقفت عند سفح شاهق عالٍ في بعض الجبال او على شاطئ البحر ترى الصخور على شكل صفائح موضوعة بعضها فوق بعض كما ترى في الشكل الاول

شكل ١



وفي بعض الاحمال ترى الصخور كأنها لا هيئة خصوصية لها وهي ليست على هيئة صفائح كما ترى في الشكل الثاني

شكل ٢



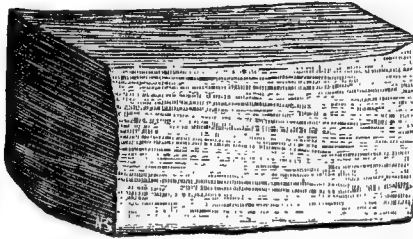
وإذا حفرنا ييراً انخرق التربة السطحية ورمالاً وحصاً وصلصاً وصخوراً ونجد تلك المواد موضوعة بعضها فوق بعض صفائح صفائح كما نراها في المحال التي تفيض عليها مياه الانهار عقب الامطار الغزيرة فيخطر لنا ببال ان تلك المواد التي نستخرج من حفرة البئر حملتها المياه في الادوار الماضية ووضعتها على الهيئة التي هي عليها اي صفائح صفائح وربما نجد فيها بعض الاصداف والعظام المحجرة وبقايا نباتية من اوراق اشجار او سوق اعشاب وإذا كانت تلك البقايا من الحيوانات والنبات البحرية نحكم بان تلك الصفائح تكونت تحت ماء البحر وإذا كانت من الاشكال البرية او العائشة في الماء العذب نحكم بانها تكونت في بحيرات ماء عذب وإذا خرقنا بالحفر صفائح صلصال وحجر رملي وفحم حجري وحجر حديدي وحجر كلسي بعضها فوق بعض نحكم بان تلك الصفائح تكونت بفواعل متنوعة تحت اوضاع

مختلفة من البر والبحر وفي ظروف متفاوتة من الاقليم اي الحر والبرد كما نرى تلك الامور جارية في ايامنا وصار في الماضي ما هو صائر في الحاضر وهذه الامور ننضح لك جلياً بعد النظر الى اجناس الصخور الاصلية

(١٢) خذ بيدك (١) قطعة حجر رملي (٢) قطعة كرانيت او الحجر المحبب او السماقي (٣) قطعة طباشير * اما الحجر الرملي فمعروف كثير الاستعمال في البناء وفي بعض المدن كل الابنية منه اما الكرانيت فهو حجر العواميد المصقولة الزرق الباقية من بعض الابنية القديمة وفي بعض البلدان الجبال كلها او اكثرها من هذا الجنس . اما الطباشير فمعروف وفي بعض المحال ترى عمق صخور الطباشير ما بين ٨٠٠ و ١٠٠٠ قدم

ثم دقق النظر الى الحجر الرملي والفحص بمعونة عدسية مكبرة واكتب على قرطاس كل ما تراه من الصفات غير ملتفت الى اللون لان اللون لا يعتبر كثيراً كما ان لون جلد الكتب لا يعتبر ولا تعتبر الصلابة ولا الليونة الا قليلاً لان القطعة الواحدة قد تكون بعض اجزائها صلبة وبعضها لينة سهلة القطع او التفتيت

* الطباشير في الاصل دوا لا يكون في جوف القنا الهندي او هورماد اصولها ولكنه عند المولدين يطلق على كربونات الكلس اللين المستخدم للكتابة على الالواح وعلى هذا المعنى نستخدم اللفظة هنا



شكل ٢

(١٤) ومن الصفات الواضحة التي تسحق ان نكتبها
بخصوص قطعة الحجر الرملي

(١) انها مؤلفة من ذرات دقيقة او حبات صغيرة
(٢) تلك الحبات مدورة محكوكه بعضها كثيراً وبعضها
قليلاً

(٣) اذا حككت سطح الحجر تنفصل تلك الذرات او تلك
الحبات بعضها عن بعض وتري انها حبات رمل لا غير

(٤) اذا دقت النظر الى الحجر نفسه تري ان تلك الذرات
موضوعة فيه على خطوط تكاد ان تكون متوازية كما يظهر في
الشكل الثالث

(٥) تلك الذرات مختلفة جرمًا ومختلفة مادة ايضاً بعضها
مادة صلبة بيضاء او عديمة اللون مثل الزجاج وبعضها بلورات
دقيقة لامعة كالنفضة المصقولة وبعضها لبنة نوعاً وهي على الوان
مختلفة وفي بعض اشكال الحجر الرملي تلك الذرات تلامس

بعضها بعضاً. وفي بعض الاشكال منه هي منفصلة بعضها عن بعض بواسطة ملاط وهو يغريها جميعها معاً حجراً واحداً ولون الحجر الرملي متوقف في الغالب على لون الملاط المشار اليه الرابط الذرات معاً وهو اذ ذاك احمر او اصفر او اخضر او اسمر او بنفسي او اسود نادراً ولك من هذه الصفات هذا الوصف الحجر الرملي حجر موءنف من ذرات حجرية مشكلة محكوكة موضوعة على هيئة صفائح. وعلى تحديد علماء الجيولوجية الحجر الرملي انما هو رمل محجّر اي ملتصق قطعة واحدة وذلك بالاتصاق حصل بالضغط او بواسطة ملاط من الكلس او الصلصال او اكسيد الحديد او بعض هذه المواد على اجزاء منها مختلفة المقدار (١٥) ثم لتصرف على هذا المنوال نفسه بقطعة الكرانيت اي

شكل ٤



الحجر المحبب فترى ان منظرها وصفاتها مختلفة كل الاختلاف عن
قطعة الحجر الرملي وما يستحق ان نكتبه من صفاتها

(١) ان هذا الحجر ليست فيه ذرات مستديرة محكوكية
(٢) هو مؤلف من ثلاث مواد مختلفة كل مادة ذات بلورات
خصوصية وقد ذكرت البلورات والتبلور في الجزء الثاني وهذه
المواد سميت فلدسپار وميكروكارنس اما الفلدسپار ومعنى اللفظة
حجر البرية فمركب من سليكا والومينا وپوتاسا او صودا وهذه
المواد ذكرت في الجزء الثاني وهو في الحجر الذي تحت الفحص على
هيئة بلورات بيض او مائلة الى الحمرة طويلة حدودها واضحة
وتكاد لا تجرح براس سكين غير انها تجرح اذا كان الفولا زجيدا وهي
البلورات البيض في الشكل الرابع وربما ظننتها في اول وهلة
قطع زجاج وهذا الحجر موجود على حدوده اي غير مركب مع غيره
في اماكن كثيرة واذا فعلت القوى الطبيعية في صخوره كما تقدم
في الجزء الرابع وفي هذا الجزء ع ٨ يتكون بذلك من مسحوق
نوع من الصلصال سمي كاولين وهو ضروري لصنع الخزف
الصيني الجيد

اما الميكروكارنس فهي صفائح لامعة تجرح بسهولة وتنفق
صفائح رقيقة شفافة وهي نفس القطع النضية اللامعة التي رايتها
في الحجر الرملي وهو من نوع حجر الطلق وهو حجر براق
يتغلى صفائح وشظايا تتخذ منها مضامير للحمامات بدلا عن

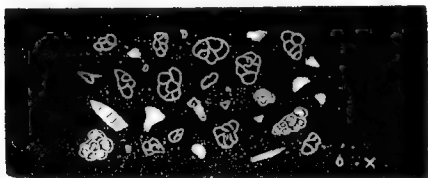
الزجاج وسميت ميكا من لفظة لاتينية معناها اللعان
 اما الكوارتس فمادة صلبة جداً لا تجرح متبلورة وهي سليكا
 اي مادة الرمل الذي رايته في الحجر الرملي ومادة الصوان
 ومادة البلورات المعروفة بدب الملح

(٢) البلورات في قطعة الكرانيت عديمة الترتيب وضعاً
 كأنها اختلطت عرضاً ولك من هذه الصفات هذا الوصف
 الكرانيت حجر مؤلف من بلورات مشكلة
 مختلطة على غير ترتيب

اذا عُوِض عن الميكا في الكرانيت بحجر الفتيلة المسمى عند
 علماء الجيولوجية هورنبلند او الحجر القرمي لكونه قاسياً مثل مادة
 القرون فهو المعروف بالاصواني نسبة الى اصوان الصعيد من
 حيث أخذت الحجارة من هذا النوع للابنية في سائر الاقليم
 المصري وغيره

(١٦) ثم لتصرف على هذا المنوال نفسه بقطعة الطباشير
 وعلى اول وهلة نظن ان هذا الجنس عديم الصفات الخصوصية
 وهولن يفتت باخف العرك ولذلك يصلح للكتابة به على الواح
 خشبية مسبوغة باللون الاسود ولا تشعر تحت اللس بذرات
 مثل ذرات الحجر الرملي ولا ببلورات مثل بلورات الكرانيت
 ولكن اذا فركته قليلاً او سحقته ثم القيت المسحوق في ماء ثم

اخذت قليلاً من المادة الراسبة ووضعتها تحت الميكروسكوب او
فحصتها بعدسية مكبرة تجد من الصفات المستحقة الذكر هذه
(١) ان الطباشير على منظر واحد في كل اقسامه وانه مؤلف
من ذرات متشابهة لونا وتركيباً ولكنهم مختلفة شكلاً
(٢) انه مؤلف من اصداف دقيقة جداً لا ترى بالعين
المجردة ومن قطع مرجان وبقايا اسفنج وذرات بيض هي كسر
الاصداف كما ترى في الشكل الخامس .



شكل ٥

وموجودة في الطباشير اصداف كبيرة وبقايا نوتيا البحر
محجرة وغيرها من الحيوانات البحرية ولك من هذه الصفات
هذا الوصف

الطباشير حجر قد تولد من بقايا حيوانات عاشت
في الماء في الادوار الخابرة

(١٧) ان هذه الاشكال الثلاثة هي مساطر او امثلة لاجناس
الصخور الثلاثة الاصلية التي ترتبت فيها جميع الصخور والاحجار
والاتربة واذا عرفت كيفية تركيب الحجر الرملي والكرانيت

والطباشير وكيفية توليدها وضعت اساساً متيناً لمعرفة كيفية
تكوين الجبال والادوية والشطوط البحرية وتري ان كل شكل
من الصخور والحجارة يرجع الى واحد من هذه الاجناس الثلاثة
وكلما فحصت حجراً او صخراً لا تلتفت كثيراً الى هيئته الخارجية
ولا الى لونه بل تسأل في اي جنس يجب وضعه اي هل هو من
جنس الحجر الرملي او من جنس الكرانيت او من جنس الطباشير
(١٨) ان مجرد ترتيب انواع الحجارة في اجناس وانواع
واشكال هو بذاته امر ليس كافي الاعتبار اذا وقفت عند ذلك
وكذلك تقسيم النبات والاسماك والحيوان والطير اجناساً وانواعاً
واشكالاً ليس بامر كافي الاعتبار اذا وقفت عند التقسيم . ولكنه
كافي الاعتبار اذا استخدمته وسيلة لتخصيل كل ما يستطيع
الانسان ان يعرفه عن تلك المخلوقات جميعها واذا وقفت على
مجرد التقسيم فلست افضل من الذي يرتب كتب مكتبة على
اجناسها بدون مطالعتها غير انه بدون تقسيم وترتيب يستحيل
علينا التقدم في معرفة فن من الفنون ونكون مثل من دخل
مخزن كتب من كل الاجناس والانواع مختلطة بحيث يعسر علينا
ان نلاقي مطلوبنا ولا نتقدم في علمنا حتى نرتب الكتب اولاً بحيث
نستطيع ان نضع اليد على المطلوب لاجل غرضنا
(١٩) فلنتصرف على هذا المنوال بالحجارة والصخور الكثيرة
الاشكال بالظاهر ولتقابل ما نصادفه مع الاجناس الثلاثة التي

قد فحصناها اي الحجر الرملي والكرانيت والطباشير ولتطلب
 مقلعاً في جانب الجبل او وادياً عميقاً في اسفله نهر جارٍ او بشراً
 او حفرة من اي نوع كان حتى ينكشف لنا ما هو تحت التربة
 السطحية ولا بد من ان ملاقي عدة انواع واشكال من حجارة
 مختلفة في بعض الصفات ومتشابهة بكونها مؤلفة من ذرات
 محكوكة موضوعة على هيئة صنائع فهذه كلها نضعها مع الحجر الرملي.
 ونجد ايضاً عدة اشكال مؤلفة من بلورات متنوعة الاجناس
 والهياث وهذه نضعها مع الكرانيت . ونجد ايضاً اشكالاً وانواعاً
 مؤلفة من بقايا النبات او الحيوان وهذه نضعها مع الطباشير .
 وعلى هذه الكيفية نتعلم ان كل سلسلة جبل لبنان وجبال
 النصيرية من جنس الطباشير وان بعض الاقسام منها من جنس
 الحجر الرملي وان جبال صعيد مصر وبعض الجبل الاقارع في
 سوريا وبعض جبال حوران من جنس الكرانيت وان كل
 جنس له مواضعه الخاصة وان كل جنس جباله واوديته على
 هيئة مختصة به مختلفة عما لغيره من اجناس الصخور

(٢٠) وفضلاً عما ذكر اذا سألت هذه الحجارة عن كيفية
 توليدها تخيلك جواباً شافياً لاشك فيه ولا ريب وتخبرك كيف
 تكونت وكيف صارت الى ما هي عليه ونقول لك بعضها تكونت
 في الادوار الغابرة تحت ماء البحر وبعضها تقول تكونت في اجوان
 وبحيرات هادية رقيقة الماء ثم ارتفعنا فوق المياه وصرنا يابسة

ونبت علينا انواع النبات والاشجار وعاش في اغياضنا انواع من
الحيون والطيور والاسماك والحشرات والدبابات وها قد حفظنا
لك بعض بقاياها تصديقاً لقولنا فقلب صفحاتنا نجدها في محالها .
ويقول بعضها بعد مكثنا ادواراً هبطنا ايضاً الى الاعماق مع
النبات الذي على سطحنا ورسبت علينا الصفائح التي فوقنا ونحن
هناك تحت المياه الغامرة ثم ارتفعنا ايضاً الى العلو وجزرت عنا
المياه وحفظنا لك النبات والاشجار فحملاً لخدمتك ولبوأخرك
ومعاملك . والبعض يقول بقينا ادواراً تحت جبال جليد سحقت
بعضنا وحملت بعضنا عن مواطننا الاصلية والفتنا في السهول
والبقاع بعداً عن اوطاننا مثل الغريب في بلاد الغرباء
وجرحت بعضنا جروحاً بقيت الى الان وها هي ظاهرة لعينيك
في ظهورنا واجنابنا . ويقول كلها بصوت واحد انظر الى ما
هو جارٍ حولك اليوم من تفتت وسحق وانحلال وجرف وحمل
الى المواطن السفلى ورسوب في المياه في البحار في البحيرات في
الاغياض والاجوان والشواطى واعلم ان هذه التغيرات جرت في
الادوار السالفة كما هي جارية الآن فاعنبر

الفصل الثاني

في الصخور الرسوبية او المترسبة او الجرفية

(٢١) رأينا في ما سبق ان الحجارة والصخور والأتربة ترجع الى ثلاثة اجناس كبرى اي جنس الحجر الرملي وجنس الكرانيت وجنس الطباشير غير ان علماء هذا الفن قد اطلقوا على هذه الاجناس اسماء اخرى وقد سَمَّوا الصخور من الجنس الرملي الصخور الرسوبية او المترسبة وقد مضى عليك في الجزء الثاني معنى الراسب والرسوب وسَمَّوا الصخور من جنس الكرانيت اي المتبلورة الصخور النارية وذلك ليس لانها تحمل النار بل لانها تكوَّنت بواسطة الناري بالحرارة العالية الدرجة . وقد سَمَّوا الصخور من جنس الطباشير الصخور الآلية لوجود بقايا المواد الآلية فيها من النبات والحيوان

تنبيه . ذكرنا سابقاً انه في عرف الجيولوجية قد أُطلقت لفظة صخر على كل حجر طبيعي بدون التفات الى صلابته وعلى هذا المعنى سَمَّى الوحل والرمل والحصى والصلصال والبيت صخوراً مثل ما سَمَّى الحجر الرملي والكرانيت والطباشير صخوراً (٢٢) الامر ظاهر من اول وهلة ان مواد متباينة الصفات كالاجناس الثلاثة المشار اليها لم تتكوَّن على كيفية

واحدة وتحت ظروف متفقة بل بين أصولها ومبادئها تفاوت كما
انه بين صفاتها تفاوت وكل جنس له قصة مختصة به

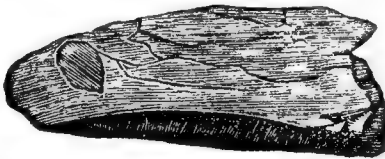
(٢٢) خذ ملّ زنبيل تراب من الحقل والقه في حوض او
دلو ماء وحرك الماء بعنف ثم اتركه حيناً حتى يصفى فتري ان
الحصى الغلاظ قد رسبت على قعر الوعاء حوضاً كان او دلوّاً
والرمل قد رسب فوق الحصى والتربة الناعمة او الوحل قد
رسبت فوق الرمل ولك ثلاث طبقات من الرواسب اي
الحصى والرمل والوحل . ولو ألقيت زنبيل التراب في ساقية
ماء سريعة الجريان او قناة ماء سريعة الجريان لحمل الماء
الكل بقوة جريانه مسافة ثم رسبت الحصى وحمل الرمل مسافة
ابعد فرسب وحمل الوحل مسافة ابعد واخيراً رسب واذا حمل
الكل الى البركة او تخفّض حيث بهذا الماء ساكناً او يطو جريانه
لرسب الكل على الترتيب المذكور انما اي الحصى في الاسفل
وفوقها الرمل وفوق الرمل الوحل اي التربة الناعمة . وكلما
كانت المادة خشنة غليظة كان رسوبها اسرع وكلما كانت
ناعمة دقيقة طالّت مدة اختلاطها بالماء وبطي رسوبها . وكل
الصخور التي تكوّنت بواسطة رسوب مواد حملتها مجاري المياه
سمّيت صخوراً رسوبية او مترسبة

(٢٤) وربما يقول قائل انه اذا تكوّنت صخور على هذه
الكيفية يقتضي ان نجد لها على هذا الترتيب اي بعضها متجمّعات

حصى وبعضها متجمعات رمل وبعضها متجمعات وحل
شكل ٦ .



فاجيب حسناً قلت . انما الامر كما ذكرت ولنا هذه الانواع
الثلاثة من الصخور فها (١) قطعة من صخر سُمي المكنّـل (شكل ٦)
و (٢) قطعة من الحجر الرملي (شكل ٢) و (٣) قطعة من الحجر
اللين المسّي الحجر الصلصالي (شكل ٧) ذا الصفائح وانفصوص صفات



شكل ٧

كل واحد من هذه الاشكال الثلاثة على حدة اما الاول اي
الصخر المكنّـل او المكّـب فيؤلف من حصى مستديرة الشكل ملساء
كبار وصغار ملتصقة بعضها ببعض بمادة صلبة كانك صببت
طيناً على كومة حصى فغراها كتلة واحدة واذا كسرت قطعة من

هذا الصخر فلك الحصى والطين اليابس وتلك الحصى من انواع
 مختلفة المادة اي بعضها كوارنس اي صوان وبعضها حجر كلسي
 صلب وبعضها ممتزجة بمواد حديدية وقد نصلب وتكتل بضغط
 بعضه على بعض او بضغط الصخور التي فوقه او بالضغط الجاني
 الحاصل من حركة صفائح قشرة الارض كما سيأتي بيانه والحجارة
 التي تألف منها الصخر المكنل مختلفة القدر بين حصى صغار
 وزلط كبار ويظهر لك بكل وضوح انه لو نصلبت وتكتلت
 الحصى والزلط التي تراها الآن في بعض المحال على شطوط
 البحر او الانهر لتكوّن منها الصخر المكنل الذي نحن في صدد
 (٢٥) اما الثاني اي الصخر الرمي فهو كما رأيت انما مؤلف
 من ذرات رمل ملتصقة بعضها ببعض ولو اخذت كومة من
 الرمل على شاطئ البحر او من قعر النهر او من اي موضع كان
 وضغطته بما يكفي لتحول صخرًا رمليًا مثل القطعة التي يدك
 تحت القحف

(٢٦) اما النوع الثالث اي الصخر الصلصالي فامرؤه ليس
 بظاهر كما في النوعين الاخيرين ولكن اذا حُففت قليلاً منه
 بسكين او حككت قطعت منه بقطعة اخرى تحصل على غبرة
 ناعمة مثل الدقيق واذا جبلتها بقليل من الماء يتكون وحل مثل
 وحل الطريق او وحل قعر الصهريج واذا ألقيته في كوبة ماء
 يتعكر الماء به مدة ثم يرسب الى اسفله ويعود الماء صافياً ومن

هذا الامتحان نرى ان الحجر الصلصالي انما هو وحل او صلصال
رسب في قعر مجتمع ماء ثم جفّ وتصلّب
ولنا ما تقدم ان هذه الانواع الثلاثة من الصخور تكونت
على كيفية واحدة اي برسوب موادها في ماء ثم تصلبها



الفصل الثالث

في كيفية تكوين الحصى والرمل والصلصال

(٢٧) اذا جرت في ايامنا هذه افعال طبيعية تنتهي الى
توليد الحصى والرمل والصلصال ورأينا تلك الافعال جارية
امام عيوننا وظهرت بالفعل كافية لهذه الغاية نحكم بان تلك الافعال
فعلت في الماضي كما هي فاعلة اليوم

ان الفرق بين الحصى والرمل هو ان جرم الحصى المفردة
اعظم من جرم ذرة الرمل المفردة واذا نظرت الى ذرة رمل
بواسطة عدسية مكبرة ترى كل ذرة حصى محكوكة مصقولة منبرية
بعضها ذوات حفر في جوانبها مثل الحصى التي نراها على شاطئ
البحر او من قعر النهر وبعضها مكسورة عنها زوايا وتفاوت
وكليا اطلت فحصى ذرات الرمل على هذه الكيفية زاد يقينك بان
الفرق بين الرمل والحصى انما هو صغر جرم ذرات الرمل وغاظ
الحصى

(٢٨) وفضلاً عما ذكر إذا فحصت كومة غرّيل مما ألقاه
موج البحر على الشاطئ أو تركه السيل في السهل تجد بعضه رملًا
ناعماً وبعضه رملًا خشناً وبعضه حصاً دقيقة على قدر حبوب
العدس وبعضها على قدر حبوب الحصى وبعضها على قدر
حبة عنب وبعضها على قدر المجوزة أعني أنك تستطيع أن تتبع
الذرات صاعداً ونازلاً طرداً وعكساً على كل قدر وجرم بين
أدق ذرات الرمل وأعظم الحصى والزلط

(٢٩) وإن سألت سائل من أين هذه الأجرام كباراً وصغاراً
وكيف استدارت وانصقلت ونجمت في المواضع التي نجدها
فيها فنجيب قد تقدم ذكر ذلك بالاختصار في الجزء الرابع وإذا
أردت تتبع تلك الأمور فاصعد في مجرى نهر حتى تنتهي إلى
العيون والينابيع والجداول عند منبعه في الجبال واعتبر هناك
الشواقي والصخور تراها مشقوفة مثلمة متخشنة سطوحها مخورة
متفتنة بالفواعل الطبيعية الماضي ذكرها في الجزء الرابع وفي
الفصل الأول من هذا الجزء أي المطر والرياح والحر والبرد
والجليد والثلج فتفصل منها قطع كبار وصغار وتخرج إلى الوادي
ويبقى بعضها بعضاً سنة بعد سنة ودوراً عقيب دور هذه
القوات فاعلة على الدوام أو على التعاقب بلا انقطاع وتخرج
جوانب الصخور والشواقي بمجاري مياه الأمطار وخوار الجليد
والثلوج حتى صار كل ثم مجرى سيل جارف يحمل كل قطعة

وقعت في طريقه ويلقيها الى اسفل والقطع الكبار المندهورة على
السطوح المائلة نحو الوادي تسحق وتزحن ما تحنها وتطحن القطع
الصغار وتدفعا امامها الى الوادي حيث يجرفها السيل ويجري
النهر ويدحرجها ويلقيها ويعركها بعضها على بعض فتري عند
سمخ كل شاق وفي قعر كل وادٍ ويجري كل ساقية قطعاً كباراً
وصغاراً وحصى ورملاً تولدت من تكسير تلك القطع وجريان
الماء عليها وصلها وتري اوحالاً وصلصالاً من المسحق الناعم
الناجم عن كل ذلك السحق والطحن

(٢٠) ثم في اول الامر نرى الاحجار في مجرى الساقية غير
منتظمة الشكل ذات زوايا حادة ورؤوس وتوات ومن لونها
نعلم انها انفصلت من الشواقي والصخور فوقها ثم تنحدر قليلاً في
الوادي تابعين مجرى الماء فتري الاحجار مكسورة حدودها
وزواياها ورؤوسها وتواتها الحادة قد زالت عنها وصغرت
اجرامها واذا انحدروا بعد نرى الحجارة تحولت حصى مستديرة
ملساء ومن لونها نعلم انها هي ايضاً بقايا ما انفصل عن الصخور
والشواقي في الاعالي وكلما انحدروا الى الاسفل نرى الحصى
صغرت اجرامها وزادت استدارتها وصلها وصارت رملاً خشناً
ثم رملاً ناعماً ثم وحلاً وصلصالاً

(٢١) الامر ظاهر لدى اقل تأمل ان الحجارة والرمال كلما
طال مكثها في مجرى الماء وعركها بعضها على بعض انبرئت

وانصقلت وصغرت اجرامها والمواد الناعمة الحاصلة من سحقها
وعركها وانبرائها اخف منها حملاً لأنها تعوم مدة في الماء قبل
ان ترسب فيجعلها الماء الى مسافة ابعد مما يحمل الحصى اليها غير
ان الجميع الحجارة والحصى والرمل والصلصال يدفع ويحمل الى
الاسفل ولو كان بعض الاذرع فقط كل سنة لكنها اخيراً في
ثمادي السنين والادوار تنتهي الى المنخفض الذي ينتهي سيل
الوادي اليه ان كان مجراً او بحيرة او مستنقع . ولنفرض انه
انتهى الى بحيرة كما في شكل ٨ وعند ما يصب ماء النهر او

شكل ٨



الساقية او السيل الى البحيرة يبظو جريانه بالتدرج الى ان
يسكن تماماً في ماء البحيرة الساكن وكل ما حمله من الاكدار
والمواد الغريبة يرسب في قعر البحيرة بالتدرج غير ان
الاخشن يرسب قبل الانعم والثقيل قبل الخفيف فتري الحصى
ترسب حالما يدخل ماء النهر في ماء البحيرة وتجمع الحصى في
قعر البحيرة بقرب مصب النهر فيها والحصى الكبار تكون اقرب الى
مصب النهر من الحصى الصغار . اما الرمل فلكونه اخف حملاً
من الحصى واصغر جرمًا بحمله مجرى الماء الى مسافة ابعد عن

مصب النهر فيرسب بعضه على الحصى وبعضه يُحمل الى مسافة
 ابعد قبل ان يرسب كما ترى في شكل ١٠٨. اما الصلصال او الوحل
 فلكون ذراته صغيرة جداً ناعمة تبقى عائمة في الماء ما دامت له
 اقل حركة ولا ترسب حتى يسكن تماماً فتُحمل الى مسافة عن
 مصب النهر ابعد مما تُحمل اليها الرمل والحصى وتمد على قعر البحيرة
 على مسافة اوسع كما يوضح لك من الشكل الثامن ومن التامل .
 ولوجف ماء البحيرة وبقي محلها يابسة لوجدت الصفائح على هذا
 الترتيب اي الصلصال على الوجه السطحي الظاهر وتحت الرمل
 ونحت الرمل الحصى وعمق تلك الصفائح تكون بالنسبة الى مقدار
 المواد التي حملها السيل الى البحيرة وإلى المدة التي مرّت على
 ذلك العمل ولو زاد عمق كل صفيحة فيراطاً في كل عشرين
 مثلاً فعلى تماذي الادوار الوفاً وربوات من الاعوام تبلغ عمقها
 قدراً عظيماً جداً

(٢٢) ثم اذا لاحظت ما هو جارٍ على الدوام في شواطئ
 البحار ترى كيفية احالة أصلب الصخور حصى ورملاً وصلصلاً
 وفي كل موضع رفع صخر رأسه بقرب شط البحر ترى بكل وضوح
 الاقسام والاجزاء التي تفعل بها الامواج وتميزها عن الاجزاء
 التي لم تصل الامواج اليها ومن اعلاها ترى نتائج فعل المطر
 والشمس والبرد والجليد والرياح ومن اسفلها ترى نتائج فعل
 ضرب الامواج. انفصلت من الاعلى قطع عظيمة وتفلقت بسقوطها

والحدیثة العهد انفصلاً وسقوطاً زواياها وحروفها حادة
ورؤوسها وتوانها ظاهرة بارزة والتي طال عهدا كسرت
الامواج حروفها وازالت نتوانها وصفلتها فترى الحجارة من كل
جرم وشكل متثرة في البعد والقرب

اذا لاحظت فعل الماء على شاطئ البحر في يوم رهو نظنة
لا يستحق الالتفات اليه ولكن اذا اعتبرت يوم العاصفة ورايت
هيجانه وتلاطم امواجه وضرب الحجة على الصخور حتى تكاد تتحول
بخاراً من شدة غيظها ورايت قوة التيار الراجع بعد كل موج
وسمعت رعود سحق الحجارة والحصى وعركها عندما تغمرها اللجج
المتواترة وتدفعها وترفعها وتحطها فحينئذ نعلم يقيناً ان هذه
الافعال الدائمة سنة بعد سنة ودوراً عقيب دور نسحق اصلب
الصخور وتحطها وتجعلها حصى ورملاً وصلصلاً وما هو جار
اليوم امام عيوننا قد جرى في الادوار الغابرة ربوات وربوات
الربوات من الادوار فما ادراك بالتغيرات العظيمة التي حصلت
من هذه القوى الطبيعية الدائمة الفعل الشديدة النشاط الى ما
يكاد يفوق الادراك:

وترى ما ذكر ان الفاعل الكلي الاعتبار في هذه الاعمال
ليس هو تدوير الماء الصخور بل نقلة القطع الصخرية ودفعه
اياها فعر ك وكسرو سحق بعضها بعضاً كما ترى البلاط والعواميد
تجلى وتُفصل بواسطة امرار بلاطة اخرى عليها على الدوام . تلك

الحصى وتلك الرمال تحملها التيارات والأمواج وتدفعها على الشاطئ. نارةً وأخرى تحملها حتى ترسب في الأعماق اطاعة لهبوب الرياح وهبّة الارياح ولاسباب اخرى عامّة او خاصة. وهذا مع ما تقدم ذكره في الجزء الرابع كافٍ لايضاح كيفية تكون الحصى والرمل والصلصال



الفصل الرابع

في كيفية احوالة الحصى والرمل والصلصال
صخوراً رسوبية

(٢٢) نعلمنا كيفية توليد الحصى والرمل والصلصال بملاحظة ما هو جارٍ بفعل القوى الطبيعية في الصخور الآن في عصرنا ودورنا وبهذه الملاحظات ننسها نتعلم كيفية احوالة تلك المواد صخوراً

لا يخفاك ان الماء يجري بسرعة على سطح مائل وكلما زاد ميل السطح زادت سرعة جريان الماء عليه. والامر ظاهر ايضاً ان الماء السريع الجريان يحمل قطعاً لا يحملها الماء البطيء الجريان وإذا ألفت ملّ زنبيل من التراب في ساقية منحدرة على سطح سريع الانحدار يحملها الماء مسافة ومادام الماء على سرعة جريانه

لا يسمح لما ألقى فيه ان يرسب بل بمحمله الى ان يبطو الجريان
وعند ذلك ترسب القطع الخشنة أولاً وتبقى الناعمة محمولة في
الماء حتى يبطو جريانه أكثر ثم ترسب هي ايضاً ويصفي الماء
تماماً اذا استقر ساكناً . والسواني والانهار المنحدرة من الجبال
تحميل الحصى والرمال والصلصال ولكنك لا ترى قعر النهر
مكسباً بالصلصال حتى تنتهي الى السهل حيث يستقر الماء ساكناً
او يكاد يستقر من بطو جريانه

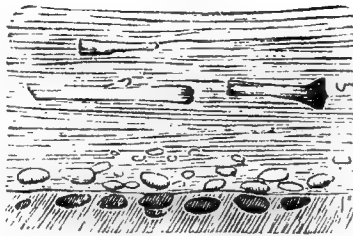
(٢٤) اذا فاض النهر على سهل فبالضرورة يبطو جريان
مائه لامتداده على مساحة واسعة وبعد جزر الماء وعود النهر الى
مجره الأصلي ترى مواضع رسبت فيها الحصى ومواقع رسب
فيها الرمل ومواقع رسب فيها الصلصال ومن وجود هذه
المواد تحكم بسرعة جريان الماء او يبطؤه لما كان فائضاً اعني ان
كثوم الحصى تدل على ان الماء عند انتهائه الى ذلك الموضع
خفت سرعة جريانه قليلاً وعند مواضع الرمل قلت اكثر وعند
مواقع الصلصال كان ساكناً مستقرّاً بالتام او بطي الجريان
بحيث لم يكن له زخم كافٍ لحمل المواد الناعمة فرسبت اطاعة
للمجاذبية كما عرفت مما مضى عليك . واذا تقرّر عندك كل ذلك
فقد تقدمت خطوة في معرفة كيفية تكوين الصخور الرسوبية
وتستطيع ان تحكم على حجر من هذا النوع ابنا رأيت ولو كان الآن
اصلب من قلب فرعون بانه كان في دور من الادوار السالفة

مادة صلصالية او رملية او حصى نحت سطح الماء
 (٢٥) اذا وجدت صخرًا مكتنًا اي مؤلفًا من الحصى كما في
 الشكل ٦. نحتكم بانه تكون بواسطة تدحرج تلك الحصى من
 الاعالي الى الاسفل في مجرى نهر او ساقية عرك قطع الحجارة
 ودلكها بعضها على بعض وحملها وصلبها حتى استقرت في محل لم
 تكن سرعة الماء فيه كافية لحمل تلك الحصى او انه تكون بعرك
 الامواج على شاطئ بحيرة او بحر. واذا رأيت حجرًا رمليًا نحتكم
 بانه تكون في ماء بطيء الجريان وان الحجر الصلصالي تكون في
 ماء ساكن مستقر ربما تحت ماء بحيرة وربما تحت ماء الاوقيانوس
 ولنا بعض الدلائل بواسطة نعلم يقينًا هل تكونت تلك الصخور
 في الماء المالح او في الماء العذب وسوف نقف عليها في محلها وفي
 قعر البحر الآن صفائح حصى ورمل وصلصال محمولة اليها من
 الانهار التي نصب فيها او مكوّنة على شواطئها بعنف امواجهها
 سوف تحوّل صخورًا كما حدث في ما سلف. واذا قلت اننا لا
 نستطيع ان نبصر ما هو جارٍ تحت ماء البحر في قعره فاجيب اننا
 نرى ما هو جارٍ في البحيرات والمستنقعات الصغار على اليابسة
 وما يجري في الصغير حسب صغره يجري في الكبير حسب كبره
 (٢٦) لا بد انك تجد بقرب مسكنك ان سكنت في المدينة
 او في البرية منحدرًا ينتهي الى مستقر ولو كان على طول بعض
 الاذرع فقط واذا لاحظت جريان الماء على ذلك المنحدر بعد

سقوط المطر الغزير تراه معكورا سريعا الجريان بحيث يحمل
الرمل والوحل وقطع قش وتبن وعيدانا وعند ما ينتهي الى اسفل
المنحدر حيث يوجد منخفض صغير او حيث تستطيع ان تحفر جبا
صغيرا كناية عن مجرف ترى النهر عند ما ينتهي الى ذلك الجب
يرسب منه اولاً الرمل المحشن عند دخول النهر في الجب ثم بعده
يرسب الرمل الناعم اما الوحل فيحمل الى كل اجزاء الجب
ويرسب منه البعض والبعض يحمل بالماء الخارج من جانبه
الآخر بعد ما يتلى ماء فيفيض قبل ما يستقر مدة كافية لرسوب
كل الوحل منه

(٢٧) ثم لنفرض ان محل ذلك الجب بقي بدون ما بحركة
او يقلبه وانه لم يمر عليه احد ولم يدس فيه انسان ولا حيوان
وبعد مدة يسيرة وجدت ماء قد جف فتستطيع حينئذ ان
تؤكد ما جرى فيه وترى عند مدخل النهر في الجب الرمل
مدفوعا الى نحو وسطه على هيئة لسان رملي اي ابتدأت تتكون
ذلنا صغيرة مثل ذلنا النيل والمسيسي والكنك (انظر الجزء
الرابع ع ٧٥ و ٧٦) وسائر قعر الجب مكسح وحلا ورمل
ناعما . واذا قطعت قعر الجب قطعاً بسكين مثل ما نقطع بصلة
من وسطها فلك ما سمي مقطعا وبالنظر الى سطح ذلك المقطع
ترى الصفائح التي تألف منها الجسم المنطوع . وترى في مقطع
جبك الصغير منظراً كالمرسوم في شكل ١ اي عند ١ سطح

شكل ١



الطريق على عمق نحو

قيراط وعليه صفيحة من

الرمل الخشن وفوقها

صفيحة من الرمل

الناعم وعند ما قل

المطر وخف جريان

الماء رسبت صفيحة من الوحل س وفيها قطع من النش

والنبن واوراق الاشجار تجمعت عليها الاوحال وهي في الماء

فثقلت وغرقت ثم تجمّع الوحل والصلصال عليها . وما يحقّ له

الاعتبار انك ترى تلك المواد موضوعة على ترتيب اي صفائح

افقية الوضع منضدة بعضها فوق بعض الاخشن الاثقل في

الاسفل والناعم الخفيف في الاعلى

(٢٨) وكاني بقائل يقول هل نحكم على الدنيا كلها بناء على

ما هو جارٍ في جب بجانب الطريق فاجيب هلم لنذهب الى

نواحي بحيرة الحولة وبحيرة طبريا ولنقابل ما هو جارٍ في تلك

النواحي بما تقدم ذكره

اولاً لنذهب الى شعبة والى مخرج النهر الحصباني والى تل

الفاضي وبابياس ولنعتبر في كل تلك الاماكن المياه المندفة

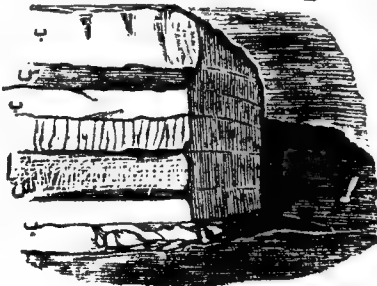
في فصل الشتاء بغزارة الجارية بشدة وسرعة دافعة امامها

صخوراً واحجاراً كباراً وحاملة الرمال والاوحال والصلصال

الى الحولة وترى في شمالي البحيرة اراضي واسعة يغمرها الماء في الربيع بعد انصباب سيول فصل الشتاء في البحيرة وفي ايام الصيف تكاد تيبس تماماً وتلك الاراضي تكسب تربة كل سنة من الاوحال والمواد المختلفة التي تحملها الانهر اليها ومن بقايا المواد النباتية النابتة فيها حتى ارتفع بعضها فوق سطح الماء فحضر فيها ترعاً وخلصاناً وصارت صالحة للفلاحة والزراعة وكانت في اوائل هذه القرن مغمورة بالمياه والقصب والياپير ماوى للخنزير البري وطيور الماء . والرمال والاحوال المندفعة الى بحيرة الحولة نفسها يرسب منها البعض في قعر البحيرة والبعض بحملة النهر الى بحيرة طبر يا وعلى نمادي السنين والادوار تمتلئ الحولة ويتحوّل موضعها يابسة من استمرار رسوب المواد المحمولة اليها بالانهار الناتجة عن سحق الجبال المجاورة بالقوى الطبيعية الشديدة الفعل الماضي ذكرها

والماء العكر الداخل الى بحيرة طبر يا من الجهة الشمالية يخرج منها رائقاً صافياً من الجهة الجنوبية اذ قد وضع كل اوزاره واكداره وعكزه في قعر البحيرة وترى عند مدخل النهر اليها الماء يرق عمقه سنة بعد اخرى وتكسب منها اليابسة وتمتد اليها تدريجاً ولو استظعت ان نقتطع قعرها مقطعاً كما فعلت في الجب الصغير المذكور انفاً لرأيت المواد فيه موضوعة على الترتيب المشار اليه صفاً منضدة بعضها فوق بعض رمالاً وحصى

وصلصالاً وبقايا مواد نباتية وحيوانية دُفعت اليها وغرقت في
 مائها فضلاً عن الاسماك التي هلكت فيها دوراً بعد دور فرسبت
 وغرقت في الاوحال الناعمة في قعرها وبعد مضي ادوار يرتفع قعرها
 ويمتلئ بحوضها ويتحول موضعها يابسةً وتحول تلك الصنائح صخوراً
 وهذه الامور جارية في كل بحيرات الدنيا وبحارها مثل
 بحيرة جنيفا في سويسرا التي يدخل اليها الماء من شرقها ومن
 الجبال المحيطة بها من كل ناحية عكراً من كثرة المواد التراية
 وكل تلك المواد ترسب في تلك البحيرة ويخرج منها الماء في
 غريبها صافياً مثل البلور ولا يخفك انه اذا رسبت المواد في
 بحيرة وارفع قعرها بذلك جزءاً من مئة من القيراط فقط كل
 سنة فعلى نمادي السنين والادوار لا بد من امتلائها والمسئلة مسئلة
 وقت فقط ومثل ما ذكر جاري في كل بحيرات الدنيا وبحارها .
 وعلى هذا النسق تكونت في الادوار الغابرة الصنائح التي تراها في
 كل مقلع حجارة وفي كل مقطع لحفر ترعة او خرق اراضي مرئفة لنهيد



سبيل سكة حديدية
 ووضع الصنائح تحت
 سطوح المياه تكون
 على الهيئة المرسومة
 في الشكل العاشر

شكل ١٠

أ صفيحة صخر مكّتل ب صفيحة حجر رملي س صفيحة حجر صلصالي ولهذا
السبب سُميت الصخور الراسية صخوراً منضدة أو صخوراً صفيحة
أيضاً ونرى الفرق بين الصخور المنضدة وغير المنضدة بمقابلة
الشكل العاشر بالحادي عشر المرسوم فيه صخوراً عديمة الترتيب

شكل ١١



أي ليست هي على هيئة صفائح

وربما قال قائل إن الرمل والحصى والأوحال والصلصال
على شواطئ البحار والبحيرات أو في أي مستنقع كان هي مواد
منفصلة ولينة غير ملتصقة وليست هي صخوراً صلبة وإما الحجر
الرملي والصلصالي والمكّتل فكل شكل منها صلب ملصوم فالدليل
على أنها كانت في بادئ الأمر مثل ما نرى اليوم أي على هيئة
المواد المتجمعة على الشواطئ وتحت المياه فاجيب أنك إذا
وضعت كتلة من الوحل تحت الضغط الشديد يُعصر منه كل
ماء ويتصلب نوعاً وكلما اشتد الضغط زادت الصلابة واشد
الضغط الذي يستطيع الإنسان أن يحدّثه لا يعدّ شيئاً بالنسبة

الى ضغط الصفائح الترابية او الصخرية العميقة الغليظة في مدة
ادوار متوالية . واذا مزجت مع الرمل مادة كلسية او وضعت
الرمل في ماء كثير المواد الكلسية مثل الطباشير او المحصى او
فيه مواد حديدية في حالة الذوبان ترى ان الماء عند ما يجف
يترك تلك المواد المشار اليها بين ذرات الرمل فتفعل بها مثل
الغراء اي تلتصق بعضها ببعض التصاقاً شديداً حتى يتصلب مثل
صلابة الحجر اذا دام العمل بما يكفي فنتم احالة الرمل حجراً
بواسطة الضغط ونفوذ الماء الحامل مواد جامدة في حال الذوبان
(٤٠) ان البيوت في بعض البلاد مبنية من الحجر الرملي
الكثير المسام يشرب الماء مثل الاسفنج وكل بيت حديث البناء
تص جدرانه ماء المطر في فصل الشتاء حتى يكاد المهل لا يسكن
من زيادة رطوبة جدرانه ودفعاً لذلك يكسونه الجدران
المعرضة للمطر بطين الكلس وذلك بقل نفوذ الماء في الحجر
ولكنه لا يمنع تماماً . ثم ان الماء النافذ في ورقة الكلس الخارق الحجر
الرملي الاسفنجي يذوب قليلاً من الكلس ويجعله معه الى مسام الحجر
ومتى جف ذلك الماء في فصل الصيف يترك ذلك الكلس في
مسام الحجر واذا تكرر هذا العمل سنين متوالية نتملى تلك
المسام كلساً فتسند حتى لا يستطيع الماء ان يخرق الحجر بعدو ينحول
الحجر الاسفنجي الكثير المسام حجراً صلباً ملفوفاً والجدران التي
كانت في اول الامر رطبة تصبح ناشفة جافة . ونظير هذا العمل

جار في صفايح المحصى والرمل والصلصال المنضدة وبين الضغط الشديد بثقل المواد نفسها وخرقها بالماء الحامل مواد كلسية او حديدية او غيرها في حالة الذوبان لنا ما نعلل به عن كيفية تصلب تلك الصفايح واحالتها صخوراً . وما تقدم نضع للصخور الرسوبية هذا التحديد

الصخور الرسوبية هي صخور تكونت من سحق صخور اقدم منها ووضع المسحق تحت سطح الماء وهي غالباً على الهيئة المنضدة وبعد وضعها على تلك الهيئة تصلبت بالضغط وبتنفوذ مواد ناعمة الى مسامها فعملت بها فعل الملاط

(٤١) اذا تكون الصخر المكمل من كسارة الصخور قبل صقلها وانبرائها بعرك بعضها على بعض في الماء بل بقيت حروفها الحادة وزواياها وتوائها يتكون نوع من الحجر المكمل سمي المفتت وعند الافرنج سمي بر كشيما من لفظة ايطالية معناها فتات ومن هذا النوع بعض اشكال الرخام المختلفة الالوان
الوحل هو مسحوق مواد صخرية ونباتية وحيوانية محمولة بالماء وموضوعة في منخفض ؛

الصلصال مسحوق صخور من مركبات الالومينا والسليكا

محمولاً بالماء مثل الوحل ولكنه خالٍ من المواد النباتية والحيوانية
وهو على الغالب لزج عجيني القوام
إذا كان الصلصال خالياً من املاح البوتاسيوم والصودا
يحمل اشد الحرارة فهو الصلصال الناري. وإذا كان فيه سليكات
الالومينا يمتص المواد الدهنية وغيرها فيستعمل لاجل قصر الاقشة
وسمي صلصال القصّار

الغِرْبِل او الغِرْبِن هو مخلوط الوحل والصلصال والرمل
يرسب في اجوان او بحيرات او مياه مستنقعة فائضة على سهول
إذا تكوّن الحجر الصلصالي على هيئة صفائح رقيقة قابلة للثقب
ألواحاً فهو الذي تؤخذ منه الألواح الحجرية للكتابة عليها ولتغطية
سقوف الابنية

حجر الكلس هو كل صخر مؤلف من كربونات الكلس
ويُعرف بفورانوه إذا وُضع عليه حامض اي بانفلات الحامض
الكربونيك منه كما عرفت من الجزء الثاني وإذا تكوّن كربونات
الكلس على هيئة متبلورة (انظر الجزء الثاني ع ٢٨) فهو المرمر
او الرخام ويختلف عن حجر الكلس الاعتيادي بكونه على شيء
من التبلور ومن صلابته يقبل الصقل والجلاء

اما الطباشير فهو كربونات الكلس اللين غير الصلب وهو
نارة صلب نوعاً تتكوّن منه صفائح صخور وهو نارة ناعم ممزوج
بالصلصال فسمي تربة طباشيرية

اما الجص او الجبس فهو كبريتات الكلس كما عرفت من
الجزء الثاني واذا تبلور سمي سلنيت
اذا تبلور كربونات الكلس او كبريتات الكلس بحيث
تكون له شيء من الشفافة سمي عند اليونان ألاباسترون
بعض الحجارة الكلسية حاوية شيئاً قليلاً من المغنيسيا واذا
كان الحجر الكلسي والمغنيسي متبلوراً بعض التبلور سمي دولوميت
نسبة الى الاستاذ الجيولوجي دولومين

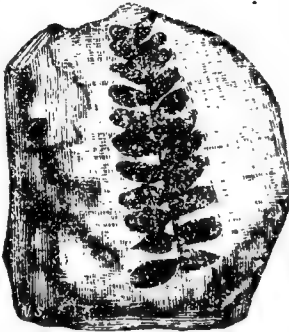


الفصل الخامس

في البقايا النباتية والحيوانية في الصخور الرسوبية

(٤٢) ان في الصخور الرسوبية بقايا نباتية وحيوانية على
درجات متفاوتة من الحفظ والكمال وكثيراً ما يحدث انه عند
فلق صفايح الحجارة الدلغانية تُرى بينها صورة نبت من النباتات
كما في الشكل ١٢ كانها مطبوعة او مصورة على وجه الحجر وعند

شكل ١٢



الفحص المدقق يؤكد انها ليست صورة بل قطعة من النبات حقيقية وعلى الغالب انها قطعة من ورق السرخس او الخنشار وتُرى فيها العروق الدفاق التي حملت سائلاتها المغذية لما كانت نابتة ناضجة

خضراء وقد تحولت فحماً كما يتحقق لك اذا حككتها براس شفرة سكينه وفصلت منها قطعة واشعلتها في لهيب قنديل فتعترق المادة النباتية السوداء المحولة فحماً وتبقى ذرات الرمل او الصلصال . وما تقدم ذكره في الفصل السابق تدرك بكل سهولة كيفية وقوع هذه البقايا بين صفائح الصخور . وربما تكون قد لاحظت اوراق الاشجار وقطعاً وكسراً من اغصانها في قعر البرك والمستنقعات غارقة في الوحل والصلصال والرمل . ومثل ذلك جرى في الادوار الغابرة كما هو جارٍ الآن وحملت السيول والانهار والسواقي تلك المواد النباتية الى البحيرات والبحار والآجام وطمرتها الرمال والحصى والاحوال وكل سنة او كل مئة سنة تكوّنت صفيحة من تلك الصخور وبالضغط بين

تلك الصنائح حُفِظَت المواد الكربونيّة للنبات على هيئتها وقد علمت من الجزء الثاني ان الكربون من اثبت المواد الطبيعيّة . والمواد النباتيّة التي تقذفها الانهار الى البحر تنقل بمصها الماء حتى يصير ثقلها النوعي مثل ثقل الماء النوعي تقريباً فلا تعوم ولا تغرق ثم متى التصق بها شيء من الاوحال والمواد الدلغانية العائمة في الماء تنقل ويزيد ثقلها النوعي فتغرق بعد ما تكون المياه قد حملتها الى مسافة عن الشواطئ

(٤٢) والانهار تحمل الى البحار جنث حيوانات ايضاً والحيوان المائي يموت منه كثير في البحار كما يموت الحيوان البري في البر وتغرق جنثها ويكسوها الرمل والصلصال مثل ما يكسو المواد النباتيّة ونفثى اجزاؤها الرخوة وتبقى عظامها واصداؤها او يدخل الوحل الرخو الى داخل الاصداف ويجفّ وينحول صخراً فيكون قالباً على هيئة الصدفة وعلى هذه الكيفية حُفِظَت اشكال الاسماك بين الصنائح الصخرية في حافل وسهل علماء من جبل لبنان وفي كل اقسام تلك الجبال ترى بقايا انواع من الاصداف وقوايلها وانواعاً من المواد النباتيّة المحجرة وفي بعض المحال ترى الصخور كلها مؤلّفة من تلك البقايا المحجرة . وبعض الصخور مؤلّفة من بقايا الحَيَّوان البحري من النوع النقاى اى من اشكال صغيرة جداً لا تُرَى الا بواسطة المِكْر وسكوب وهي حبة ولكنها ذوات اصداف من كربونات الكلس والسليكا غالباً واذا

مانت في البحار بعد انتهاء مداتها تغرق الى القعر وتبقى الاجزاء
الرخوة منها وتبقى الاجزاء المعدنية وقد تكونت منها صخوراً اذا
حككت منها غبرة ووضعنها تحت المكروسكوب ترى تلك البقايا
الحَيَوَانِيَّة كما في شكل ١٢ وهذا الامر جاري الآن في كل البحار واذا

شكل ١٢

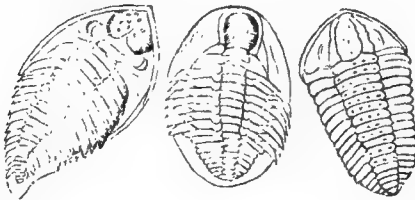


أُصعد من المادة الراسبة
في قعر الاوقيانوس الآن
وَنُحِصَ تحت المكروسكوب
تُرى مؤلفة من المواد المشار
اليها وما جرى قديماً جاري
الآن وما هو جاري الآن جرى
قديماً بما على درجات متفاوتة

من السرعة والبطء وكما ان الصخور الصلصالية والرمليّة والمُكْتَلَّة
تتولد وتتكون الآن في البحار في الاعماق وعلى الشواطئ وتُحْشَك
بقايا الحيوانات والنبات هكذا في الادوار الغابرة تكونت تحت
بحارها تلك السلاسل من الجبال التي صخورها من الانواع المشار
اليها المحشوكة بقايا حيوانية ونباتية

التربة الناعمة التي يستعملها الجوهريون لاجل صفل بعض
الحجارة الكريمة المعروفة بالتربة الطرابلية اذا وُضع قليل
منها تحت المكروسكوب تُرى مؤلفة من تلك الاصداف الصغيرة

وأكثرها سليكا اي صوان كما عرفت من الجزء الثاني
 (٤٤) قد اصطلح اهل هذا الفن على تسمية بقايا النبات
 والحيوان المحجرة احافير وهي كثيرة الاجناس والانواع ولا شك
 ان بقايا النبات المائي والحيوان العائش في الماء وفي الآجام تكثر
 على بقايا غيرها في صفائح الصخور لاسباب واضحة لكل متأمل .
 وكذلك كلما كثرت المركبات الكلسية ومركبات السليكا في
 الحيوان طال مكث بقاياها لانها من المواد الثابتة فتُحفظ تلك
 البقايا ادواراً بدون تغير الا بما يعترضها من كسر وسحق وسوف
 ياتي ذكر بعض اجناس تلك الاحافير في محله . والامر ظاهر
 ايضاً انه اذا كانت تلك البقايا من اجناس الاصداف والاسماك
 والنبات التي هي عائشة الآن في الماء العذب تدل على ان الصخور
 التي هي موجودة فيها تكونت برسوب موادها في بحيرات او
 اجوان من الماء العذب واذا كانت من الاجناس التي نجدها
 الآن في الماء المالح تدل على ان الصخور والصفائح التي هي موجودة
 فيها الآن تكونت تحت ماء البحر او الاوقيانوس . ومن

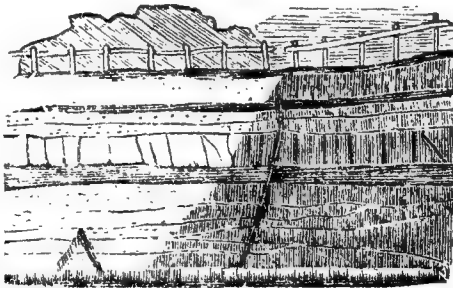


شكل ١٤

الاجناس الاكثر وقوعاً في بعض الصخور الحيوان المسمى المثلث
النصوص كالمرسوم شكل ١٤ واشكال من نبات الطائفة
السرخسية كثيرة الوقوع بين صفائح الفحم الحجري وطبقاته

(٤٥) قد استفدنا مما تقدم ماهية الرسوب واشكال
الرواسب وكيفية احالة تلك الرواسب صخوراً وكيفية وقوع بقايا
المواد الحيوانية والنباتية بين طبقات تلك الصخور وبهذه الامور
نتوضح المناظر التي نشاهدها في بعض مقالع الحجارة وفي الحفائر
والخجان والاخاديد التي بها تنحج الاراضي لاجل وضع سكك
الحديد او فتح الترع وكثيراً ما نرى في تلك الحال منظرًا مثل
المرسوم في شكل ١٥ والامر الاول الذي نعتبره في هذا المنظر
هو وضع الصخور على هيئة طبقات وصفائح بعضها فوق بعض وهذا
الوضع يطابق تماماً ما ذكر اننا بخصوص حمل مسحوق
الصخور ورشوه تحت سطح الماء الهادي كما تقدم في الفصل الرابع

شكل ١٥



وعنى تلك الصفائح بخلاف بين بعض القراريط وعدة اذرع اي
بعضها رفيقة وبعضها عميقة

(٤٦) والامر الثاني الذي نعتبره في هذا المنظر هو ان
الطبقات المشار اليها مؤلفة من مواد مختلفة . اي بعض الطبقات
من الحجر المكمل اعني حصي ورمل خشن كما عرفت مما تقدم
والبعض من الحجر الصلصالي والبعض من الحجر الرملي وهي على نفس
الترتيب الذي عليه توضع المواد التي تحملها الانهار والسواقي المنقذة
بها في بحيرة او جون او ذلنا نهر اي الطبقة السفلى من المكمل
وفوقه الرملي وفوقه الصلصالي اي مكمل رملي صلصالي مكمل
رملي صلصالي الخ

والامر الثالث الذي نلاحظه هو ان الطبقة السفلى اقدم
من العليا اي كلما سفلت طبقة وضعا استدل بذلك على كونها
اقدم من التي فوقها واذا كانت الطبقات كلها من مادة واحدة
فالسفلى هي التي وضعت اولاً وربما لا يتميز الطبقة العليا من
السفلى مادة كما يحدث اذا كانت كلها صلصالية او كلها رملية
ولكن كونها موضوعة على هيئة صناع وطبقات يدل على انها
وضعت في اوقات وادوار مختلفة ولا بد ان يكون الاسفل
اقدم وضعا من الذي فوقه وترتيب الوضع دال على عهد
الوضع النسبي الا اذا طرأ على الحمل فعل بعض القوى الطبيعية
فقلبت الصفائح وجعلت اعلاها اسفلها كما يحدث احيانا من

الزلازل وزحل اقسام من جوانب الجبال او من قبل فعل
البراكين

(٤٧) اذا تجمعت على سطح الارض تربة يقتضي ازالها
اولاً حتى يتحقق وضع صناع الصخور ولنفرض اننا وجدنا هذا
الترتيب

(٢) حجر صلصالي

(٣) حجر كلسي

(١) حجر صلصالي

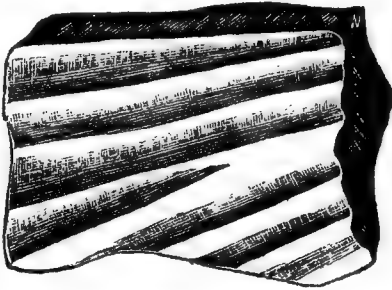
فتحكم ان الطبقة السفلى الصلصالية وُضِعَتْ اولاً في ماء
هادى ثم حدث امر قطع مجرى الماء الحامل المواد الصلصالية او
ادارة الى جهة اخرى وعند ذلك رسبت بقايا الحبيبات المائي
الكلسي ادواراً حتى تكوّنت الطبقة من الحجر الكلسي ثم حدث
امرٌ اعاد مجرى الماء الحامل المواد الصلصالية حتى تكوّنت
العلية وهذه الامور جارية الآن في البر والبحر والاسباب
والعلل الفاعلة الآن فعلت في الادوار الغابرة

ولو كانت الصفائح كلها من مادة واحدة لعللنا عن وضعها في
الماضي كما نعلل عنها وكما نراها في الحاضر اي حُمِلَت المواد
ورسبت مدة ثم انقطعت مدة ثم تجددت وما وُضِعَ ورسب في
المدة الاولى يمتاز عما وُضِعَ ورسب في المدة الثانية وغلاظة الصفائح
تكون بالنسبة الى طول المدة التي جرى فيها العمل وبالنسبة

الى كثرة المواد المحمولة او قلتها

(٤٨) الامر الرابع الذي يقتضي البحث عنه هو هل في تلك الطبقات وتلك الصفائح المنضدة دليل على أبنية وضعها ونحو بينها اي هل رسبت تلك المواد في المياه العميقة او في الرقيقة او على الشطوط التي فعل بها المد والجزر

اذا فلقنا بعض الطبقات السفلى للحجر الرملي نرى على سطوح الواحها وصفائحها علامات مثل ما ترى في الشكل ١٦ اي مثل علامات فعل عسلان الماء بالريح الخفيفة في الرمل على الشاطئ او مثل مثاني الرمل اذا عسفت به الرياح والعلامات التي



شكل ١٦

يتركها عسلان الماء في رمال الشواطئ هي مثل ما تراها في سطوح صفائح الحجر الرملي الذي اشرنا اليه انفاً وذلك دليل واضح على ان تلك الصفائح رسبت في المياه الرقيقة لان عسلان الماء العامل في الرمل على الشاطئ على هذه الكيفية لا يحدث الا في

الماء الرقيق غير الواسع العميق ووجودها ينفي تكوين تلك
الصفائح في البحر العميقة الوسيعة
وفي بعض الصفائح ترى شقوقاً كثيرة تتقاطع الى كل الجهات.
ألم تلاحظ في احوال مستنقع عند ما جف عنها الماء وفعلت بها
حرارة الشمس كيف تشققت الى كل الجهات . فاذا رايت مثل
تلك الشقوق في صفايح الحجر الرملي او الصلصالي تستدل بها على
ان تلك الصفائح رسبت موادها في بحيرة امتلأت ماء تارة وجفت
اخرى وكثيراً ما ترى الشقوق امتلات وسدت وربما كانت
المادة المألينتها اصلب من مادة الصفائح نفسها وهذا عين ما
نراه الآن في شقوق احوال بحيرة جفت مباحها في السنة الماضية ثم
حملت الامطار اليها هذه السنة مواد اصلب فملأت تلك الشقوق
وسدتها واحياناً يزيل المطر مادة الصفائح نفسها وتبقى المادة
المالئة الشقوق لكونها اصلب ولا تفعل بها الفواعل الطبيعية
بسهولة وهذا المنظر كثير الوجود في مقالع الحجر الرملي والصلصالي
وقد يوجد في الكلسي ايضاً

(٤٩) واذا لاحظنا صفايح الحجر الصلصالي والرملي بندقيق
نرى في بعضها امراً خامساً يحق له الاعتبار وهو انها مرشومة
بآثار نقط المطر كما في شكل ١٧ ولا ريب ان تلك الآثار
ارثمت في تلك الصفائح بوقوع نقط المطر عليها وهي رمل او
وحل لين قبل تصلبها وكثيراً ما نرى ذلك في ايام المطر

على الرمال والاحوال

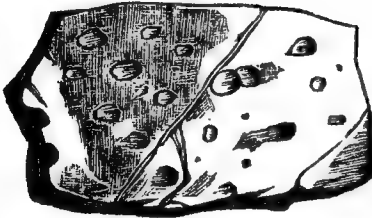
واذا لاحظت

الرشوم المشار اليها

تراها اعمق على

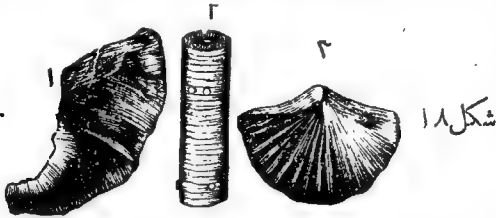
الجانب الواحد منها

ما هي على الجانب



شكل ١٧

الاخر وذلك لان نقط المطر المحدثها لم تقع على السطح الرمي
او الصلصالي عمودية بل منحرفة متواربة ومن ذلك نستدل على
الجهة التي هبت منها الريح عند وقوع ذلك المطر في ذلك
الزمان الغابر وتارة تُرى على سطوح تلك الصفايح آثار ارجل
الطيور او آثار ارجل الحيوان البري وآثار دب الديدان او
الحلزون او غيرها من ذوات الاصداف . فمن آثار عسلان الماء
نستدل على ان تلك المياه التي رسبت فيها مواد تلك الصخور كانت
رفيقة غير عميقة ومن الشقوق نستدل على انها غُمِرت بالماء تارة
وجفت اخرى ومن رشوم نقط المطر نستدل على انها جفت
وعُرِضت للهواء وللأمطار وكل هذه الامور نستلزم كونها
موضوعة راسبة على شطوط بحيرة او خليج او جون هادئ رقيق الماء
(٥٠) الامر السادس الذي نعتبره في تلك الصفايح هو
اشكال البقايا النباتية والحيوانية التي بقيت محفوظة فيها



كل من له ادني معرفة باشكال الاسماك وسائر حيوانات
الماء يعلم ان الاشكال العائشة في الانهار والبحيرات اي في الماء
العذب تختلف عن الاشكال العائشة في الماء المالح اي في البحار
فان البادلان والتراق والتوتيا والباطلينوس وسمك السلطان
ابراهيم اجناس عائشة في البحر . اما السلور والهنگليس وابو بلح
والرُقْع فاجناس عائشة في الماء العذب وتوجد في الانهار
والبحيرات ولا توجد في البحر المالح ومثل ذلك اجناس النبات
اي اجناس تعيش في الماء العذب ولا تعيش في الماء المالح
وبالقلب فالامر واضح اذ ذاك ان البقايا الحيوانية والنباتية
المحفوظة في الصخور تكوّنت في الماء العذب تختلف عن بقايا الاشكال
المحفوظة في الصخور التي تكوّنت في الماء المالح

في شكل ١٨ صور ثلاثة اشكال أخذت من صخر (١)

قطعة من المرجان والمرجان انما هو شغل الحيوان المرجاني وهو
لا يعيش الآن تحت الماء المالح وهناك يفرز المادة الكلسية المكوّنة
المرجان و (٢) قطعة من شكل سبي السوسن الحجري لان حيوانه

يد فروعاً شبيهة بزهر السوسن ولا يعيش الا في البحر المالح و(٢)
 فلفه صدف بحري وهذه الاشكال موجودة اليوم في البحار المالحة.
 فاذا وجدت هذه البقايا محجرة في صخر تحكم حكماً جازماً بان مواد
 ذلك الصخر رسبت تحت ماء البحر وان تلك البقايا قد فها موج
 البحر على الشاطئ كما نراه يفعل في ايامنا هذه وعلى الحاليتين
 يكون الصخر قد تكون وتصلب في البحر المالح لا في بحيرة عذبة
 ترى ما تقدم اننا في مطالعتنا سفر الصخور استفدنا عدة امور من
 جهة تار يخ تلك الصخور اي ان علامات عسلان الماء وشوم
 المطر على الصفائح اخبرتنا بانها تكونت في الماء الرقيق بقرب
 الشاطئ ثم اخبرتنا البقايا النباتية والحيوانية ان ذلك الماء كان
 قسماً من البحر المالح الواسع

(٥١) يتبع من وجود هذه الصخور المكونة في البحار داخل
 البر بعيدة عن البحار اليابسة والبحار قد بدلنا مقرها اي ما
 كان بحراً صار يابسة وبالضرورة ما كان يابسة صار بحراً
 والدلائل والبراهين القاطعة على ذلك موجودة في رؤوس الجبال
 واغوار الاودية وفي اعني حفر المعادن وتستطيع ان تجمع في
 اعلى قمم لبنان بقايا حيوانية ونباتية محجرة في الصخور الكلسية عاشت
 في البحار المالحة ثم في دور من الادوار الغابرة ارتفع قعر تلك
 البحار وانخفضت اليابسة فبالضرورة جزرت المياه عن المرتفعة
 واستقرت على المنخفضات وما كان قعر البحر صار جبلاً عالياً وما

كان جبلاً صار حوض بحري . وهذه المبادلة جرت في كل اقطار
العالم في امريكا واوروبا واسيا وافريقيا . وعلى جبال العالم
مؤلفة من صخور تكونت تحت ماء البحر

واذا سألت كيف تم هذا الامر العجيب وبأية قوة ارتفعت
تلك السلاسل الطويلة من الجبال الشاخنة وكيف ارتفع بعضها
كثيراً وبعضها قليلاً اجيب ان التعليل عن ذلك سيأتي في
محلّه ولكن قبل الالتفات الى هذه المسئلة يقتضي ان نفحص عن
نوع آخر من الصخور تكون اكثرها تحت مياه البحار واما التي مضى
ذكرها فلا تنس انها تكونت من مسحوق الصخور واليابسة حملتها
المياه الجارية والسيول الجارفة ووضعنها في بحيرات او بحار
والنوع الآتي ذكره يختلف عما مضى اصلاً كما ستعلم

الفصل السادس

في الصخور الآلية اي الصخور المؤلفة من

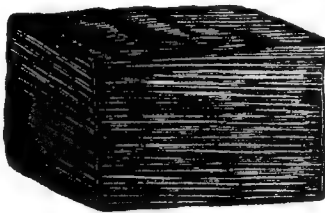
بقايا نباتية وحيوانية

(٥٢) في الصخور المؤلفة من البقايا النباتية

ان بعض الصخور مؤلفة برمتها من البقايا الحيوانية
والنباتية اي كثر رسوب تلك البقايا ثم نجرت وتكونت منها
صفايح صخرية وهذه لا يحق لها ان تسمى صخوراً رسوبية بحصر

المعنى مثل الصخر الرمل والصلصالي ولذلك سماها علماء الجيولوجية
صخوراً آليّة اي صخوراً اصلها مواد آليّة . وقد عرفت من الجزء
الاستفتاحي الفرق بين الاجسام الآليّة وغير الآليّة اي ان كل
نبت له بعض الآلات التي بها يمتص غذاءه من الهواء او من
التراب او من كليهما وله اصول واراق واغصان وفروع .
والحيوان له آلات لمصّ غذائه وللنقل والبصر والسمع واللمس
الخ فكل ما كانت له آلات سمّي آلياً . والصخور الآليّة هي ما
تألفت من اجسام نباتيّة او حيوانيّة اذ لا يوجد جسم آلي الا وهو
اما نبات واما حيوان . ونقدم ذكر الصخور المولّفة من البقايا
النباتيّة

(٥٢) في شكل ١٩ قطعة مكعبة من الفحم الحجري منطوعة من



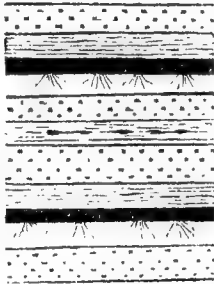
شكل ١٩

معدنه ومن حاول
كسر جرم كبير من
هذا الفحم يرى انه يفلق
بسهولة طولاً اي هو
موضوع على هيئة
صفائح توافق طول

معدنه وبين تلك الصفائح غبرة مثل الكتم او الشخار الناعم نسود
اليد التي نلمسها . ويقلق ايضاً على سطوح عموديّة للصفائح معارضة
لها وعلى سطوح عموديّة عليها متوازية لما كما ترى في الشكل

فتتكون من الفلق على الخطوط المشار إليها قطعة مكعبة .
والغبرة المذكورة انما هي بقايا سوق النبات واوراقه . وقد عرفت
من الامتحان ان الفحم يحترق في النار مثل الحطب ومثل المادة
المسماة ببيت الاتي ذكرها المؤلف من مواد نباتية ولا يبقى غير
الرماد . وقد حل علماء الكيمياء الفحم المعدني وتحقق انه مؤلف من
نفس المواد التي تألف منها الحطب والبيت اي انه مواد نباتية
تجمعت بعضها فوق بعض وضغطت مدة طويلة حتى تحولت الى
المادة الصلبة السوداء المعروفة الآن بالفحم المعدني او الحجري

(٥٤) والافرض اننا قطعنا الارض التي فيها معدن فحم
حجري عرضاً حتى نرى نسبة وضع الصفائح الصخرية بعضها الى
بعض كما في شكل ٢٠ فتري من الاسفل صفيحة من الحجر الرملي



المكون من رسوب الرمل في الماء
الهادي كما عرفت ماسق وفوقه صفيحة
من الدلغان وقد عرفت ان الدلغان
او الصلصال يمع نزول الماء فيه فتكون
مستنقع ونبتت في المستنقع اغياض
واحراش مثل الاغياض الوسيعة

الناينة الآن في محال سهلة تربتها شكل ٢٠

دلغانية منها الغلة الكبيرة في كروينا الشمالية من الولايات
المتحدة الاميريكية . وربما كانت على مصب نهر حمل إليها ارماتاً

من الاشجار المتقلعة من شطوطه عند فيضانه كما يحدث الان
في نهر مسيسي ونلك الاشجار نبتت وبيست وسقطت في نلك
المحال بعضها فوق بعض دوراً بعد دور ثم رسب فوقها الصلصال
ادواراً ثم رمل ثم صلصال ثم رمل ثم دلفان ثم تكون مستنقع ايضاً
وجرى فيه من نمو الاشجار وبيسها وتكوينها وتضيدها كما في المرة
الاولى ثم تجمع عليها الصلصال ثم الرمل والكل تنجر بالضغط
وطول المكث . ومن المشي في معدن الفحم الحجري يتحقق انه
موضوع على هيئة صنائع غليظة في بعض المواضع ورقيقة في البعض
ومن القطع المشار اليه الذي لا بد منه بواسطة النجمة او البئر
الذي به ينزل الى المعدن ترى صنائع الفحم موضوعة بين صنائع
الصخور الرسوبية اي الرمي والصلصالي

وما يحق له الاعتبار ان تحت كل صفيحة من الفحم صفيحة
من الدلفان متفرعة فيها جذور النبات واصولها تستطيع ان
تتبعها الى داخل صفيحة الفحم نفسه واي معدن فحمي كان فحسته
تجده على الصفات المذكورة اي تجد صفيحة الفحم مستقرّاً على صفيحة
الدلفان تحنها صفيحة من الصخر الرمي وهذا الامر ليس عرضياً
بل طبعياً والتعليل عنه سهل واضح اعني ان الرمل تكونت فوقه
تربة دلفانية موافقة لنمو انواع من النبات من الطائفة التي تكون
منها الفحم الحجري وكل صفيحة من الفحم الحجري كانت في دور من
الادوار الغابرة غيضة او غيلة مثل الاغياض والاغبال الموجودة

اليوم في بعض الاقاليم المعتدلة والاستوائية وتألف قعر تلك
الغياض من الصلصال او الدلغان ونبتت على تلك التربة الجيدة
المختصة انواع من النبات اشجاراً ونجواً واعشاباً وسقطت هناك
بعد بلوغها نهايتها وجذورها باقية في التربة الدلغانية تحنمها الى
يومنا هذا محفوظة مدة ادوار لا يعلمها الا الذي خلفها والذي الف
سنة عنده كيوم واحد او كهدب من الليل

(٥٥) اذا قطعت من الفحم الحجري فليج رقيقة جداً بحيث
ينفذ فيها النور ثم وضعتها تحت المكرسكوب ترى منغرة في الفحم
حبوباً وخطوطاً صفراء. اما الخطوط فهي اطراف اكياس صغار
قُطِعت وبعض الاحيان يرى الكيس كله صحيحاً اذا اتفق

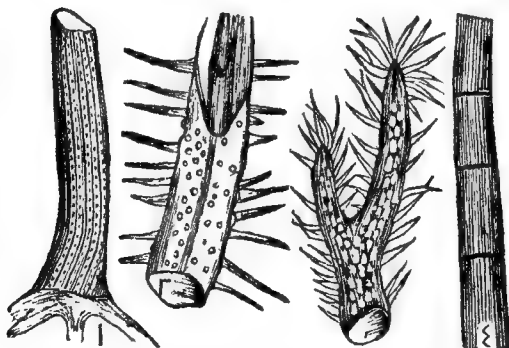


شکل ٢١

ان المنقطع وافق ذلك واذا اتفق انها قُطِعت عرضاً تُرى على
هيئة اقراص قطر الواحدة نحو $\frac{1}{2}$ من القيراط وداخلها ذرات
قطر الواحدة $\frac{1}{4}$ من القيراط وهذه الاكياس انما هي اغلاف

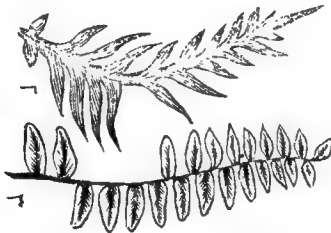
البزر التي ترى على اقنية اوراق النبات من الطائفة السرخسية
والذرات المشار اليها في البزور كما يُرى الآن في الطائفة المذكورة
ومن هذه ومن الاوراق المحفوظة بين صفائح الفهم او المطبوعة
اشكالها على تلك الصفائح يتحقق ان الاشجار والانجم الثمينة التي
نالفت منها طبقات الفهم الحجري هي من الطائفة السرخسية
واخوانها . والنبات من الطوائف المشار اليها عظمت وعلت
وتضخمت جداً في تلك الادوار كما يُعلم من بعض البقايا
اكتشفت مطبورة تحت طبقات التربة المكونة بفعل القوى
الطبيعية بعد نموتك الاشكال ويسبها وفي شكل ٢٢ صورة
جدوع بعض الاشكال التي وُجدت بين طبقات الفهم او بين الصخور

شكل ٢٢



التي تليها وفي شكل ٢٣ صور بعض اشكال اوراق تلك النبات .

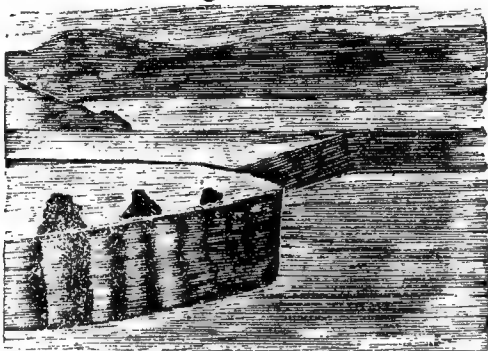
وكانت التربة والاقليم في تلك الادوار موافقة لنمو الاشكال
والاجناس المشار اليها فتجمعت بحمل الانهار اياها وقذفها في
المواضع الواطئة المنخفضة او هبطت الاراضي التي كانت عليها
اغياض واغبال وسبعة فغمرتها المياه ثم تجمعت عليها الرواسب
الترايبية حتى طهرت وبالضغط والحرارة الداخلية تحولت تلك
المواد النباتية فحمًا وخُزِنَتْ في خزائنها العميقة وحَفِظَتْ لمنفعة
الجنس البشري في هذه الايام الاخيرة فسبحان الذي اعدَّ لوازم



بني آدم قبل خلقه ايام ادواراً . وقد بلغت سماكة بعض معادن
 الفحم ثلاثين قدماً . فاذا اعتبرنا بطوننا الاشجار وسمك صفائح
 الفحم ونعدادها تحقق انه اقتضى لتوليدها مئات الالوف من
 السنين وفي بعض المحال شكل لم يتحول فحماً بالتام ولا هو باق
 على صفته النباتية سُميت لِغَيْبَتِ اَي شبيهاً بالخشب ووجود هذا
 الشكل على هيئة وصفة بين صفة الخشب وصفة الفحم دليل آخر
 على اصل الفحم المعدني

(٥٦) في بلاد كندا وشمالى الولايات المتحدة الاميريكية
 وفي ايرلاندا واسكوتسيا وبعض الاماكن من قارة اورپا محال
 سهلة وسبعة المساحة مخضرة السطح من الاعشاب النابتة عليه
 واذا حاول احد المشي عليه يغرق في الغمقة غير انها على حدودها
 واطرافها جافة نوعاً بحيث تُفْلَح وتصلح لزراعة بعض البقول مثل
 اللفت والبطاطا . واسطفاها لا تحمل الدوس عليها الا على
 الاجراز المتفرقة فيها اى يقفز الماشي من جرزالى جرز . واذا
 حفرنا في موضع من هذه المواضع نجد الغمقة كلها ملاءة مادة
 سمراء او سوداء مؤلفة من جزور نباتية مشتبكة وقد يبلغ عمقها
 نحو اربعين قدماً وتلك المادة كلها انما هي مادة نباتية تجمعت
 وتراكت واذا اُخرجت من محلها وتيبست وجئت تصلح للوقيد
 واعتماد جانب كبير من اهالى ايرلاندا واسكوتسيا عليها عوضاً
 عن الفحم والخطب . اى يقطعون في الصيف كميات وافرة

ويتركونها تجف كما ترى شكل ٢٤ ثم يخزنونها كوماً كوماً في
شكل ٢٤



جوار بيوتهم . وهو على درجات متفاوتة من الجهودة بين تلبد
الاعشاب الحديثة العهد وصلابة اللغيت الماضي عليه الوف
من السنين والظاهر انه في بعض الاماكن طال عهده وفي
البعض كان حديثاً

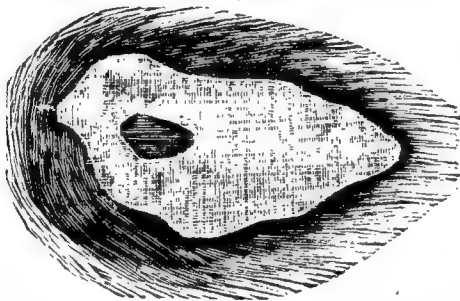
(٥٧) بقرب السطح تكون المادة المشار اليها مثل لبد
الشعر ونحو اسفلها تكون شبيهة باللغيت اي الخشب الذي لم نتم
احالته فحماً وتحت الكل صفيحة من الدلائان المانع نفوذ الماء نحو
الاسفل . وسهل المادة التي نحن في صددها بيت وهي مكوّنة
بالاكثر من جزور نبات من الطائفة السرخسية والطحلبية النابتة
في المياه الرقيقة وفي المستنقعات وتوجد فيها جذوع الصنوبر
والسندجان والبندق وغيرها من اشجار الغياض مشتبكة تبيست

واقْتلعت بالعواصف او قُطِعت بايدي الناس وقد وُجِدَ فيها
 من عظام الوعول وبقايا زواريق وفؤوس من الحجارة وقطع
 معاملة وفي محل واحد كُشف عن آثار سِكَّة رومانية مرَّت في
 الارض التي تحولت بعد حين وصارت غمقة البيت . وهذه
 الاشياء تدل على صحَّة ما قلناه اننا اي ان بعض تلك الغمقات
 حديثة العهد ولنا ما سبق قطع قصَّة جيولوجية يجب ان نضمَّ
 بعضها الى بعض لكي نسنفد منها معرفة كيفيَّة حدوث بعض
 التغيرات التي اصابَت سطح ارضنا هذه في ما مضى عليها من
 الادوار

(٥٨) ذكرنا اننا ان تحت البيت صفيحة من الدلغان
 او الصلصال وقد عرفت ما سبق ان الصنائح الصلصالية لا توضع
 الا تحت سطح الماء . ونعني البيت وانخفاض الحوض الذي هو
 فيه يدل على ان الماء الذي رسبت فيه صفيحة الصلصال كان له
 بعض العمق والمساحة . وانواع الاصداف الموجودة في البيت
 وفي الصلصال اسفله هي من الانواع الموجودة الآن في البحيرات
 المجاورة فقد تحقق من هذه الملاحظات ان غمقة البيت كانت
 بحيرة وربما نستطيع ان نرسم حدودها بواسطة ارتفاع الاراضي
 حولها وعلى تلك البحيرة طاف اهل ذلك الزمان في الزواريق التي
 كُشِفَت رممها في بعض المحال مطبورة تحت الاوحال
 ثم فوق صفيحة الصلصال المشار اليها صنائح البيت المؤلفة

من جذور الاعشاب المائية من الانواع المذكورة انفاً اي
 الخبز والطحلب والسرخس وجذوع بعض الاشجار نمت في
 المستنقعات او حملتها السيول او الانهار الى ذلك المنخفض
 وألفتها في الماء وتجمعت عليها الاعشاب المائية كما تقدم وربما
 ترى في وسط غمقة البيت جباً فيه ماء كما في شكل ٢٥ وهو ما بقي من

شكل ٢٥



البحيرة التي اشغلت مياهها أولاً تلك البقعة . وعلى حدود ذلك
 الجب الباقي من البحيرة تجد اشكالا من النبات التي تولد منها
 البيت واذا حرّكت قعر الجب بقصبة طويلة واستخرجت بعض
 الوحل منه تجده مؤلفاً من الجذور الدقيقة للاشكال النابتة
 في جواره وبعد حين تملأ تلك المواد الجب الباقي ويتحوّل
 الكل الى بيت ونحى آثار البحيرة الباقية وما تقدم نستخرج هذه
 الفائدة وهي

ان غمقات البيت تكونت في اراضٍ مختلفة كانت في السابق
بمخبرات تجمعت فيها مواد نباتية حية وميتة ورسبت هناك وترى
فيها بقايا النبات التي تكونت منها كما ترى في معادن الفحم بقايا
النبات التي تكون منها الفحم المعدني



الفصل السابع

في الصخور الآلية المولَّفة من البقايا الحيوانية

(٥٩) في النادر تصادف جثة حيوان بري ميت او جثة طير
او عصفور ميت ومع ان البر والهواء والمياه مزدحمة بالهوام
والطيور والحشرات واشكال الحيوان البري واجناسه فلما نراها
ميتة لانها تخفي في المغائر وثقوب الصخور وشقوق الارض والشجر
فتفنى وتبلى اجسادها هناك مخفية عن النظر . والحالة هذه ربما
يعسر علينا تصديق قول علماء الجيولوجيا بان طبقات الصخور
مولَّفة من بقايا الحيوان ولكنك اذ بحثت في الحال المناسبة تجد
ان بقايا الحيوان تجمعت مثل بقايا النبات واكثر حتى يتألف منها
مجموعات هائلة القدر وطبقات من الصخور عميقة وسبعة المساحة
وذلك في كل الاقاليم وجميع الاقطار

(٦٠) قد ذكرنا اننا ان صفيحة الصلصال او الدلغان

الموجودة تحت صفائح البيت تستخرج منها اصداف من الاجناس
الحية العائشة في البحيرات وقعر بعض البحيرات مكسب باصداف
من الاجناس والاشكال المشار اليها واذا جرفت مقداراً من الوحل
من قعر البحيرة تجده مادة بيضاء كلسية مؤلفة من الاصداف في
كل درجة من البلاء والانحلال اعني ان الحيوان الباني تلك
الاصداف يكثر جداً جداً في المياه العذبة وكلما مات منه فوج
ترسب الاصداف الى قعر البحيرة التي عاشت فيها حتى تكسوه
كسوة عميقة ثم امتلأت تلك البحيرة من المواد التي حملتها الامطار
اليها ومن المواد النباتية النابتة فيها او فُتحت تُرْع وخليجان لاجل
تخفيف ارضها . ثم اذا حفر بجانب الموضع الذي اشغلتها البحيرة
سابقاً تلاقى صفيحة من تربة طباشيرية عمقها عدة اقدام او عدة
اذرع وربما تصادف عظام وعل او بقرة وحشي او حيوان اخر
يرى قد غرق في البحيرة التي كانت هناك وربما تجد فلماً او
زورقاً او فاساً مصنوعاً من الصوان او من حجر آخر صلب عمل
الناس الذين عاشوا وسكنوا في تلك النواحي قبل زوال
اغياضها وبحيراتها . وفي بعض المواضع يعتمد على تلك التربة
الطباشيرية المستخرجة من تلك الحفر سماًداً للاراضي في المجاورة
لانها تصلحها وتسمدها وتجعلها مخصبة . وما تقدم ترى ان اصداف
الحلزونات التي تراها بكثرة على الاعشاب اليابسة في الصيف
او على الحجارة والقصب في جوار البرك والمستنقعات على طول المدة

تجتمع اصدافها وتحوّل صخوراً كلسية بعد رسوبها وتجمع تربة
اخرى عليها ومكثها دوراً بعد دور تفعل بها الفواعل الكيماوية
والطبيعية

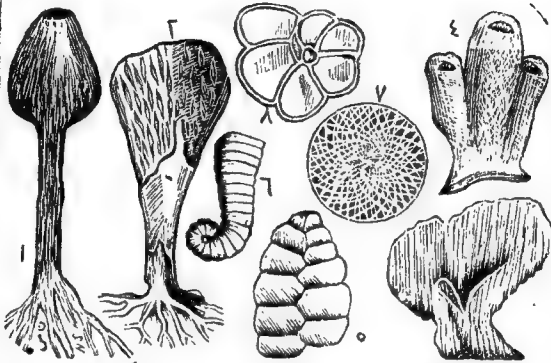
(٦١) ان مياه الاوقيانوس المالحة فيها من كل اجناس
الحيوان الحي في الماء على كل شكل وقدر بين الحيتان العظام
والحيويين النفاعية التي لا تُرى الا بواسطة المِكر وسكوب والامر
ظاهر ان تلك الحيويينات تعيش منها ربوات الملايين في كل
قيراط مكعب من الماء واصدافها من المواد الكلسية او من السليكا
فترسب عند موتها الى قعر البحار وتجمع هناك دوراً بعد دور
واذا استخرج شي من الوحل من قعر البحر ووضع تحت
المِكر وسكوب يُرى انه مؤلف من بقايا تلك الحيويينات النفاعية
كما رُسم في شكل ١٢ . ولما قُصد وضع السلك للتليكراف بين
ايرلاندا واميركا اقتضى اولاً قياس عمق الاوقيانوس في مواضع
كثيرة منه فوجد انه الى غربي ايرلاندا يعمق قعر البحر فجأة ثم
يبقى على ذلك العمق غرباً على هيئة سهل تحت المياه الى قرب
نيوفونلاند على عمق نحو ١٤٠٠٠ قدم وكل موضع فاسط عمقه
اصعدوا به من المواد الكلسية التي تعرفُوجدانه في الاماكن الرقيقة
كانت تلك المواد رملاً وحصى وصلصلاً . اما الاماكن العميقة
فلم يوجد فيها رمل ولا حصى ولا صلصال بل مادة رمادية اللون
لزجة سموها رداغاً وتلك المادة كاسية قعر الاوقيانوس على مساحة

الوف من الامبال المربعة واذا تجففت تشبه الطباشير المزوج
 بالتراب ونحت المكروسكوب تُرى فيها اشكال الاصداغ منها
 صحيحة ومنها مكسورة كما رُسم في شكل ١٢. وهذه المواد تجمع
 في قعر الاوقيانوس على كميات لا تحصى ولا تُدرَك. واذا مات
 في البحر من حيوانه من الكبار او من الصغار ترسب البقايا ايضا
 وتلقى على صفحة المادة المشار اليها وهي على نمادي الادوار تعلو
 عليها وتغطيها وقد اكتسب قعر البحر بين ايرلاندا ونيو فونديلاند
 ميات من الاقدام بواسطة تجمع المادة المشار اليها. وقد حسب
 الاستاذ اهرنبرج انه في مرفا وشار من البحر البلتيك تجمع من
 بقايا الحيوانات النفاعية كل سنة ١٨٠٠٠ قدم مكعب. وهذه
 المادة وُجِدَت في قعر البحر الجنوبي على مسافة اربع مئة ميل
 طولاً و ٢٠٠ ميل عرضاً وتلك التجمعات في الادوار الآتية
 تكون صخوراً من السليكا اي الكوارتس والصوان. وهذا مثال
 تكوين الصخور الوسيعة المساحة من بقايا الحيوان وذلك مثال
 لصحة المثل ان الكثرة قد تغلب القوة والكثير من الجزئي
 ليس جزئياً

(٦٢) ذكرنا انفاً عدد ١٦ كيفية فحص قطعة من الطباشير

وصنائها وبالمقابلة بين الطباشير والرداغ من قعر الاوقيانوس
 نرى في كليهما اصداغاً صحيحة ومكسورة كباراً وصغاراً ومن امثلة ما
 يُرى في الطباشير من البقايا النباتية والحيوانية ما رُسم في شكل ٢٦

شكل ٢٦



وبتدقيق النظر نرى الطباشير برمتيه مؤلفاً من اصداف
مكرسكوبية ملتصقة فيه اصداف كبار وبقايا حيوانات ظاهرة
للنظر كما ترى الآن في الرذاغ الماخوذ من فعر الاوقيانوس
وربما في اول الفحص لا ترى الا مستحفوظاً وهو بالحقيقة مسحوق
البقايا المشار اليها واذا واطبت الفحص تصادف اصدافاً صحيحة
من الاشكال المصورة في شكل ٥

(٦٢) ثم اذا فحصت قطعة من بعض الحجارة الكلسية تجدها
مؤلفة من بقايا حيوانية مثل المرسومة في شكل ٢٧ اي فيها كثير
من السوسن البحري الحجر ومن المرجان وصداف من اجناس
كثيرة وتلك الحيوانات كانت عائشة في البحار في دور من
الادوار السالفة. وما تراه في قطعة الحجر الكلسي هو ما تراه الآن



شكل ٢٧

على الشطوط وفي الاجوان وبين الصخور التي تضربها الامواج على
الدوام . وقد تألفت من هذه البقايا سلاسل من الجبال وطبقات
من الصخور عمتها . . . ٣٠ قدم وهي ممتدة طولاً مئات من الاميال
ومرتفعة علواً الوفاً من الاقدام . وبينما انت ماشٍ على قمم
الجبال وعلى جوانبها وعلى سفوحها تخيل نفسك ماشياً على قعر
بحر قد هم وترى كل الصخور تحت اقدامك وحولك مؤلفة من بقايا
حيوانات عاشت في البحار وماتت فيها دوراً بعد دور وقد ارتفع
قعر تلك البحار وصار يابسة بل سلاسل جبال وجفت تلك
المواد ونصّبت ونحوّلت صخوراً وهذا القول يصح في اعلى جبال
ألبا وسلسلة جبال هاليا الباقية الآن تحت الثلوج الدائمة الرافعة

رؤوسها نحو السحاب وهي التي انحدرت منها انهار الجليد المشار اليها انفاً الباقية كثير منها الى يومنا هذا . وما هو جارٍ الآن نستدل على ما جرى قديماً

(٦٤) خلاصة ما نقدم . استفدنا مما تقدم ذكره هذه الامور (١) ان سطح اليابسة تبرى وتُسْحَق على الدوام بفعل المطر والسيول والانهار فتتكوّن مقادير مهولة من الوحل والرمل والحصى والصلصال

(٢) هذه المواد الناتجة عن سحق اليابسة وارتائها تجمع عند مصبات الانهار وفي البحيرات وعلى قعر الاوقيانوس وتكوّن متجمعات مهولة القدر والمساحة تتصلب اخيراً وتكوّن صخوراً راسية

(٣) ان اوراق الاشجار والاعشاب رسوقها وعساليجها واغلافها وجذورها وبقايا الحيوان تنفرش على صفائح المواد المشار اليها وتكسي بها فتُحَفَظ مَحَجَّرَةً بين تلك الصفائح الراسية (٤) ان بقايا اشكال النبات والحيوان نفسها تكوّن صفائح عميقة وسبعة المساحة وقد تألّف من ذلك اقسام واسعة من سطح الارض

(٥) صخور اليابسة تكوّنت اكثرها تحت مياه البحار في ادوار سالفه

(٦) اقسام وسبعة من سطح اليابسة في السالف على هيئة

احراش واغياض واغبال هي الآن مطبورة في الاعماق تحت طبقات من الصخور والانربة

انتهينا الى هذه النتائج وحققناها بالملاحظات والامتحانات والفحص المدقق حتى ازيل منها كل شك ولا بقي فيها محل للريب ورأينا براهين كثيرة على ان البحار واليابسة قد بدلت مقراً اذ رأينا قعر بحر قديم في رؤوس الجبال ووجدنا اغياضاً قديمة مطبورة بين طبقات الفحم المعدني في احشاء الارض وللتعليل عن علل هذا التقلب العظيم يقتضي ان ننظر الى القسم الثالث من الصخور حسبما قسمناها في الفصل الاول اي الصخور النارية

الفصل الثامن

في الصخور النارية

(٦٥) ماهية الصخور النارية

قد تقدم عدد ٢١ ان الصخور تُقسم الى ثلاثة اجناس وهي المترسبة والآلية والنارية وقد ذكرنا المترسبة والآلية وبقى علينا ذكر الجنس الثالث اي الصخور النارية . ومعنى هذا الاسم هو تلك الصخور التي تكونت بواسطة الصهر بالنار في جوف الارض وقد تقدم بعض الكلام بهذا الامر في الجزء الرابع الفصل التاسع عشر منه

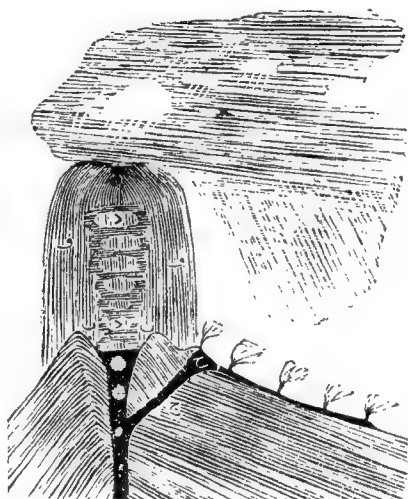
والامر الاول الذي نلاحظه بخصوص الصخور النارية هو انها ليست كثيرة الوجود مثل المترسبة والآلية وربما تجوب اراضي وبلداناً وسبعة بدون مصادفة شيء من الصخور النارية واذا سافرت من جبل الخليل في فلسطين الى الجبل الاقصر عند مصب نهر العاصي تجد كل الصخور من الجنتين الاولين ولا تجد شيئاً من الجنس الثالث الا في محلين او ثلاثة محال ولكن اذا قطعت الى شرقي الاردن والى حوران تجد صخوراً نارية بكثرة وهي بالحقيقة ليست نادرة الوجود ولكنها ليست متفرقة على مساحات وسبعة ولما نخل بلاد منها لكنها غير ممتدة على كل البلاد بل متجمعة في محال منها بالاكثـر . وهذه الصخور قصة معتبرة غريبة ويفتضي ان نتعلم صفاتها وهيئتها حتى تميزها عند رؤيتها

(٦٦) ان فعل الماء بسطح الارض ان كان مطراً او انهاراً او امواجاً هو برب الاماكن العالية وسحقها وحمل المسحوق الى الاسفل فيؤدي الى احواله السطح كله الى مستوي سهل كل اجزائه على علو واحد . وفعل الماء هذا تضادة الزلازل والبراكين فانها تكسر سطح الارض وترفع اقساماً منه فتحدث تلك الاختلافات في الارتفاع والانخفاض اللازمة لاشكال الحياة النباتية والحياة في لحسن المناظر وبهجة المرات . والقوة المائية والقوة النارية مضادان الواحدة فاعلة بالخارج والسطح والاخرى فاعلة بالداخل

والباطن ولها تنسب أكثر التغيرات التي حدثت في الماضي والتي هي حادثة الآن في قشرة الأرض وهذا العمل الناري متوقف على حرارة داخلية معرفتنا بها قليلة ولكنها ظاهرة على ثلاث طرق وهي البراكين والزلازل وحركات قشرية تدريجية لا يشعر بها إلا بعد مدّات مثل حركة عقرب الساعة لا تراه يتحرك ولكنك إذا تركته مدة ثم رجعت إليه تجد موضعه قد تغير

(٦٧) قد ذكر في الجزء الرابع ع ١٠٦ أن البركان أو الجبل الناري على الغالب مخروطي الشكل ويقذف من قمته نارا ومواد مصهورة وبخار الماء وأحوالاً. والمواد غير البخارية التي يقذفها البركان هي نوعان (١) سيول صخور مصهورة سببت مادة بركانية تميزاً لها نسيل على جوانب الجبل مدة الثورة (٢) رماد وحجارة ورمل تُقذف من فوهة البركان إلى أعلى وتقع في المجاورة على مساحة واسعة وفي شكل ٢٨ صورة مقطع بركان قطعاً وهيأيدل على كيفية حدوث ظواهر ب فوهة البركان قمعية الشكل نافذة من الأسفل إلى الأعماق السفلى حيث مصدر الحرارة الصاهرة الصخور والعمود الأسود عمود من المادة البركانية المصهورة فائضة فوق شفة الكاس عند ج ح ومنحدرة على جانب الجبل وصاعد منها لبيب ودخان وبخار مع هذا العمود بخار الماء د د يرتفع في الجو ويكون سحاباً تظهر فيه بروق ويتحد بعضه على هيئة مطر غزير ف ف س وكلما قلت مقدار

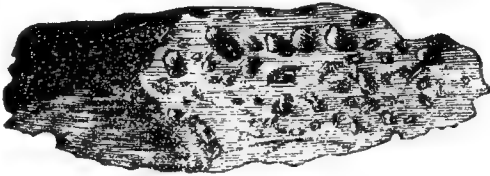
من البخار من فوهة البركان يظهر ذلك بتفرع عظيم لتمدد فجاءة
بعد ضغطه ضغطاً شديداً داخل البركان



شكل ٢٨

(٦٨) يتضح مما تقدم ان المواد المنقذة من باطن الارض
تكون نوعين من الصخور (١) المادة المصهورة تبرد وتتصلب
وتكون صخوراً صلباً (٢) الرماد والحجارة والاحوال ايضاً تتصلب
بالضغط وتكون صخوراً في نوع من الصلابة . وعلى هذه الكيفية
يوضع على سطح الارض بفعل البركان نوعان من الصخور ممتازان
مختلفا الصفات اما المادة المصهورة المتصلبة فاذا نظرت اليها
بغدسية مكبرة تراها موءلفة من بلورات ملتصقة بعضها ببعض

وبينها بؤرات وثقوب هي من تلقاء حصر بخار الماء داخل المادة
وهي آخذة بالجمود على هيئة ما رُسم في شكل ٢٩ أما الرماد
شكل ٢٩



وسائر المواد المنقذة ولو نصلبت فهي مؤلفة من قطع حجارة غير
منتظمة على مقادير مختلفة بين مسحوق ناعم وقطع كبار. ومن هذه
الحبيثة قد انقسمت الصخور النارية الى قسمين أكبرين وهما (١)
الصخور البلورية اي المؤلفة من بلورات كانت مصهورة ثم بردت
و (٢) الصخور الحطامية المؤلفة من الحطام غير المصهور المنقذ
من البركان مدة الثورة

(٦٩) ولنبحث أولاً عن القسم الاول اي الصخور البلورية
ومن هذا القسم الكرانيت الذي اشرنا اليه انفاً ع ١٥ وذكرنا
هناك اوجه الفرق بينه وبين الحجر الرملي والطباشيري. وتحت
هذا القسم اشكال كثيرة من الصخور كلها متبلورة واصلها وسببها
النار وقد رُسمت في شكل ٢٩ قطعة منها وهي قطعة من المادة
البركانية المصهورة التي جرت على جانب الجبل حتى بردت
وعند الفحص المدقق ترى فيها بلورات حادة الزوايا منها سود

كبار ومنها بيض صفار وفيها بوّرات صفار كأنه قد سقطت
منها حصى دقاق وبقي فراغها في الحجر وهذه الثقوب هي من
النّجار الحنيس في المادة وهي مصهورة ولا يخفى ان ذلك النّجار
طلب الصعود والانفلات على الدوام وتكوّنت منه تلك النفاقيع
التي احدثت الثقوب والبوّرات التي تراها في الحجر وهي مثل
البوّرات والثقوب التي تراها في رغيف خبز مختمر الحادثة من
غاز الحامض الكربونيك المتولد من قبل اختار العجين كما
عرفت من الجزء الاول . وكما انه يجمع على سطح سيال خثّر
غال كالدهس الغالي او الفطران الغالي رغوّة هكذا تجمع مادة
رغوّة على سطح المادة المصهورة كثيرة المسام ومتى بردت وجمدت
فهي حجر الخنفان المعروف المستعمل في الصقل والجلي . وبعض
الاحيان تشبه المادة البركانية زجاجاً قائم اللون وقد استخدمه
اهل المكسيك في القديم لاصطناع آلات القطع ولم يزل في
شمالى بلاد المكسيك تل اسمه تل السكاكين لاتخاذهم الزجاج
المشار اليه من هناك لاصطناع سكاكينهم

(٧٠) ان كميات المادة المصهورة المنقذة من بركان في
ثورة تختلف كثيراً فتارة لاتبلغ سطح الجبل قبل جمودها وتارة
تند الى مسافات بعيدة وذكر عن ثورة البركان المسمى سكايتار
جوكول في ايسلاند سنة ١٧٨٢ ان المادة المصهورة جرت منه
مدة ثلاثة اشهر وكان طول الجرى نحو خمسين ميلاً وعرضه بين

١٢ و ١٥ ميلاً واختلف عمقه بين بعض الاقدام و ٦٠٠ قدم
عمقاً في المحال الضيقة منه . وفي ثورة مأ و نالوا في جزائر صندومج
سنة ١٨٥٥ جرى المجرى المصهور حتى لحق البحر وكان طوله نحو
٧٠ ميلاً وعرضه مختلف بين ميل وخمسة اميال وعمقه بين عشرة
اقدام ومئات من الاقدام عمقاً

والمواد المصهورة قليلة بالنسبة الى الرماد والحجارة المنقذة .
ومن احالة البحار المنقذ ماء عند ما يصيب الهواء البارد في
الاعالي ينزل مطراً وينزل معه الرماد المنقذ الى الجوى على
هيئة وحل وصلصال وتجرى سيول تلك الاوحال على كل
اجناب البركان وتطمر الحقول والضياح والمدن . وفي ثورة
جبل يزوف بقرب نابلي سنة ٧٩ ب م انطمرت مدينة هركولانيوم
بالاوحال المشار اليها وانطمرت مدينة يهبائي تحت الرماد
والحجارة . ثم انه من شدة الثورة قد ينفصل جانب من قمة الجبل
او تتغير هيئة الجبل كله كما حدث في كراكاتوا وهو بركان على جزيرة
في بوغاز صوندا فانه سكن مدة مئتي سنة ثم ابتدأت فيه ثورة
٢٠ ايار ١٨٨٣ وفي ٢٦ اب تطير الجبل كله وتغيرت هيئة
الجزيرة وعلاموذج من البحر ضرب على جزيرة جافا واهلك
٢٥٠٠٠ نفس ومن كثرة المواد الرمادية الدقيقة المنقذة الى
الجوى حُمِلت بالرياح الى الآفاق وظهرت بالالوان البهجة عند
غروب الشمس وتلك الالوان شوهدت في كل البلدان مدة

طويلة بعد الثورة المشار اليها

(٧١) ان هيئة البركان المخروطية هي من تلفا تجمع المواد
المصهورة والمنقذة بقرب الفوهة ومن شدة الثورة قد ننسحق
حافات المخروط وترى الى بعيد فتتغير هيئة الجبل وفي شكل
٢٠ هيئة جبل بزوف سنة ١٧٥٦ يرى في الشكل ان المخروط

شكل ٢٠



الخارجي انسحق وتكوّن مخروط ثانٍ ثم انسحق وتكوّن مخروط
ثالث والثلاثة ظاهرة الواحد داخل الآخر وفي شكل ٢١ هيئة
الجبل نفسه سنة ١٧٦٧ ترى هيئة الكاس البركاني قد تغير
عما كان تغيراً كلياً

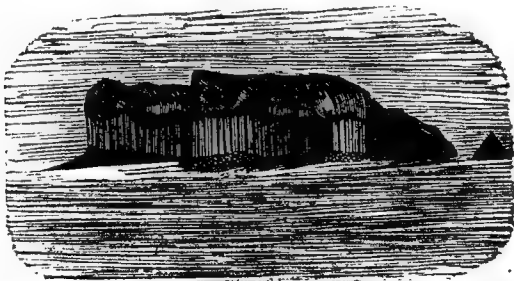
(٧٢) اذا مزجت كمية من النشاء والماء الفاتر وحركت
المزيج ثم تركته ساكناً يجمد النشاء على هيئة عواميد . وللمادة
البركانية المصهورة يظهر فيها شيء من ذلك وهي على سطحها

شكل ٢١



خشنة ولا ترى فيها غير خلط من التظاع الصغار مثل التوبال
 وإذا نزعنا هذه القشرة السطحية نجد المادة متبلورة كثيرة المسام
 كما ذكرنا في بعض المحال تراها قد أخذت هيئة عواميد
 عمود على عمود كما في المغارة الشهيرة في جزيرة ستافا المرسومة
 في شكل ٢٢ كانت تلك المادة مضمورة منقذفة من بركان ولما

شكل ٢٢



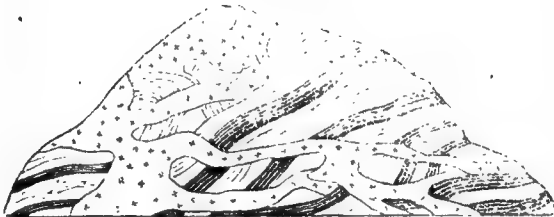
بردت تقلصت واخذت الهيئة العمودية . وفي بعض الاماكن
 تاخذ هيئة كرات كرات كأنها انصبت في اقبالب مثل كلل
 المدافع ثم تكومت وصبت عليها اوحال غرتها بعضها ببعض
 مثل الحجر المكمل المذكور انفاً

(٧٢) هذا النوع من الصخور موجود في جوار كل بركان ان
 كانت ثورانه حادثة منذ عهد قريب او قدم مثل جبل هكلا
 في ايسلندا ويزوف في ايطاليا واسترمبولي في البحر جنوبي
 نابلي واتنا في سقليا وفي الجزائر الغربية وفي اسيا الصغرى وفي
 جوار بحر قزوين وفي الجزائر كومورو ومأوريت وفي واسط
 افريقيا وجزائر الهند الشرقية وكل الارخبيل الهندي وجابان
 وجزائر ألوتيان والجمال الصخرية والاندس من شمالي الاسكا
 الى ارض النار وفي جزائر صندويج وزيلاند الجديدة والهند
 الغربية وفي اكثر الممالك والبلدان كووس براكين قديمة مطفئة
 لم تظهر فيها حركة منذ عهد التاريخ البشري واكثر الجزائر الى
 الشمال الغربي من بريطانيا مثل جزائر انترم ومولوسكي وفارو
 فهي صخور بركانية برمتها مبنية من صفائح المادة البركانية المصهورة
 بعضها فوق بعض وفي جميع الاماكن المشار اليها تكثر الزلازل
 وان لم يظهر فيها بركان مثل قسم الجنوب الغربي من اسيا
 الصغرى فانه فيه دلائل بركانية كثيرة ولكنها سكنت منذ عهد
 التاريخ البشري ولكن الزلازل كثيرة الحدوث في كل تلك

النواحي وفي جوارها

(٧٤) ومن الصخور النارية المتبلورة انواع لا تُدْفَع الى الخارج
مثل التي مضى ذكرها بل تبقى مصهورة في الاعماق وهناك تجمد
وتبرد تحت صفائح الصخور التي فوقها ومن هذا النوع الكرانيت
الذي ذكرناه انفاً ع ١٥ فانه كان مصهوراً وبرد في الاعماق
تحت سائر الصخور وهو الآن ظاهر في قم بعض الجبال . والبرهان
على انه كان مصهوراً وجوده في شقوق صخور من خلاف جنسه
على هيئة عروق في حلول صخر من جنس اخر كما في شكل ٢٢
فيه ترى عروق الكرانيت كأنها انسكبت في حلول صخر آخر

شكل ٢٢



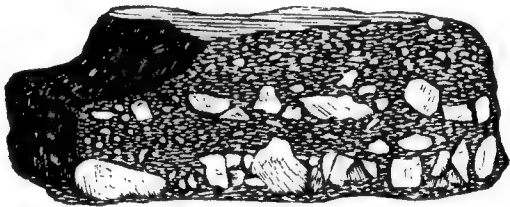
ومثل ذلك لم يكن قد حدث لو ما كان الكرانيت مصهوراً أساساً .
وفي الشكل ٢٢ ترى عروق الكرانيت بالغة الى السطح في
بعض المحال

وربما يقول قائل اذا كان الكرانيت قد صهر وبرد في
الاعماق فكيف صار الان في قم بعض الجبال بل تألفت منه

سلاسل جبال ومساحات واسعة من الصخور على سطح الارض
فنجيب ان هذه المسئلة ينضح لك حلها بعد الكلام بما سمي قشرة
الارض وقد ذُكرت بعض الامور المتعلقة بهذا الامر في الجزء
الرابع الفصل الـ ١٦

(٧٥) اما القسم الثاني من الصخور النارية فهو الصخور
الحطامية وهي مؤلفة من الحطام غير المصهور الذي يُقذف من
البركان على ما يَرى في شكل ٢٤ وهذه المواد الحطامية ممزوجة
برماد واوحال مكوّنة من الرماد والماء الحاصل من تكاثف

شكل ٢٤



البخار كما ذُكر انفاً وعند سقوط المواد المنقذفة لا بد من سقوط
القطع الكبار أولاً فتري الحطام الغليظ في الاسفل والدقيق في
الاعلى وهذه هي المواد التي طمرت مدينة بهيبي كما ذُكر انفاً
وعند الحفر هناك في هذه الايام ترى كل البيوت والازقة والشوارع
ملائة هذه المواد الحطامية

اذا سقطت المواد الحطامية المشار اليها في البحر او في بحيرة

تفرق الى الفعر وتغطي كل ما هو راسب في الفعر من
البقايا الحيوانية والنباتية قبل وقت الثورة وهذا حدث كثيراً في
الادوار السالفة وفي بعض المحال متجمعات حطامية عنها مئات
من الاقدام ومن اسفلها واسطها توخذ اصداق واشكال اخرى
بحرية وذلك برهان على وقوع تلك المواد البركانية في البحر .
وفي بعض المحال توجد متجمعات حطامية بركانية بين صفايح
الفحم والفحم انما هو مواد نباتية نبتت في المياه الرقيقة او غرقت
تحنها



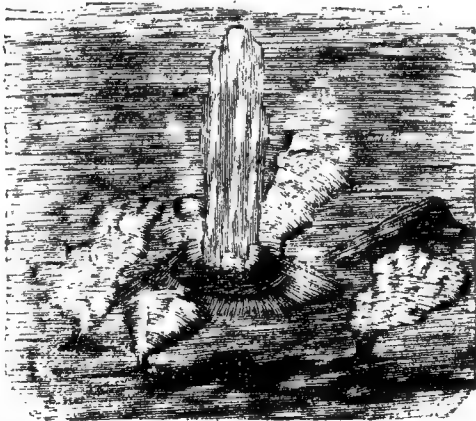
الفصل التاسع

في اصل الصخور النارية

(٧٦) اذا دُفِنَ ثرمومتر تحت سطح الارض بعض القاراريط
يتأثر بتغيير الحرارة السطحية اي يرتفع الزئبق نهائياً ويهبط
ليلاً ويرتفع في الصيف ويهبط في الشتاء ولكن اذا وُضع في
ثقب عميق او في سرداب عميق يبقى على درجة واحدة اي لا
يتأثر بالتغيرات السطحية وتلك الدرجة متوقفة على عرض المحل .
ثم اذا زاد العمق يرتفع الحرارة بدلالة ارتفاع زئبق الثرمومتر
وبانزاله في حفر بعض المعادن الى عمق نحو ٢٥٠٠ قدم ظهر
ان الحرارة ترتفع درجة واحدة لكل ٥٤ قدماً من العمق واذا

زادت على هذا النسق تكون الحرارة على عمق بعض الاميال
كافية لصهر كل الصخور والمعادن . ولا ريب ان زيادة الضغط
ترفع درجة الصهراي كل ما زاد الضغط على جسم زادت الحرارة
اللازمة لصهره والضغط على الصخور في اعماق الارض لا يقدر
ولكن خروج المواد المصهورة من فوهات البراكين برهان كافٍ
على وجود حرارة كافية لصهر اشد المواد عصياناً على الحرارة .
وبعض الينابيع الحامية تدل على حرارة عالية في الاعماق . وعلى
نسق زيادة الحرارة المشار اليه انفاً تبلغ درجة الماء الغالي على
عمق نحو ميلين وفي شكل ٢٥ صورة بعض الينابيع الحارة بقرب

شكل ٢٥



البركان في جزيرة ايسلاندا فيها يلتقي عمود ماء غالٍ الى العلو

بنشاط عظيم وتفرعات شديدة . وهذه الينابيع الحارة موجودة
ايضاً في كلورادو من الولايات المتحدة وهناك في مقاطعة واحدة
١٠٠٠٠ من هذه الينابيع والتجيرات الحامية . ومنها في
زيلاند الجديدة وبقر ببحر فزيرين في اسيا وفي مجاورة اكثر
البراكين

ان وجود الينابيع المشار اليها والمواد المنقذة من البراكين
براهين قاطعة على مصادر حرارة عالية في جوف الارض وموجود
من البراكين الهائلة النائرة الفاذفة البخار والرماد والحجارة والمواد
المصهورة نحو ٢٧٠ بركانا متفرقة في اقطار الارض شمالاً وجنوباً
شرقاً وغرباً . والبلاد التي ليس فيها بركان نائر لا تخلو من
كوبوس براكين ساكنة وفي واسط مملكة فرنسا مئات منها وعلى
جوانبها صفائح المادة المصهورة المنقذة منها في الاعصار الغابرة
لما كانت نائرة . وقد سبق الكلام بتفريق البراكين في جميع
الاقاليم في الجزء الرابع

(٧٧) مما تقدم نتعلم اصل الصخور النارية اي انها مواد
صهرت بحرارة الارض الداخلية ثم بردت . ومن افعال تلك
الحرارة الداخلية الزلازل التي فعلت في اقسام كثيرة من سطح
الارض ولم تنزل فاعلة في اكثر المواضع غير انها كثيرة الحدوث
في بعض المحال ونادرة الحدوث في البعض . وتلك الزلازل
قد يرافقها ارتفاع قسم من سطح الارض وقد يرافقها انخفاض قسم

وهبوطه

اذا نفّر وجود مراكز عالية الحرارة في جوف الارض على
عمق بعض الاميال تحت سطحها ونفذ اليها ماء البحر في شق او
مسام فلا بد من احالته بخاراً فجأة وناهيك من قوة البخار المائي
وفعله يؤتة بل كل افعال البراكين المتقدم ذكرها ويترفع مساحات
واسعة من سطح الارض ثم تنهبط وحركة السطح بعض القارار يط
فقط كافية لهدم البيوت والاسوار والابراج . ومن كثرة قذف
المواد من باطن الارض ان كان بواسطة البراكين او بواسطة المياه
المعدنية المذكورة المواد القابلة الذوبان وحملها الى الخارج على
نوالي الادوار تتكوّن مواضع فارغة واسعة المساحة ولا بد من
هبوط الاقسام التي فوقها اخيراً وناهيك من الاضطراب والخراب
الذي يصدر من ذلك . وقد نحقق بواسطة ادق الآلات
المصطنعة للدلالة على اخف هزة اصاب سطح الارض ان
كل سطحها في اضطراب وارتجاج دائم غير ان الحركة تكثر
في محال واورقات دون اخرى وبعّل عن ذلك بان قشرة الارض
في بعض المواضع مشقوفة فتسهل الحركة على خط ذلك الشق كما
لا يخفى عند التأمل

(٧٨) وربما اعترض معترض بانه اذا كان باطن الارض
على الدرجات العالية من الحرارة المذكورة انفا فلماذا لا يصهر
سطحها او لماذا على الاقل لا ترتفع درجة حرارة السطح عما هو عليه .

فاجيب ان الكرة الارضية كلها في الادوار السابقة اي قبل بلايين
 من السنين لا نعلم كم كانت مصهورة بل كانت جزءا من الشمس
 التي هي الآن كرة نارية مشتعلة نشع حرارتها الى اقصى النظام
 الشمسي وانفصلت عنها سائر السيارات ايضا الواحد بعد الآخر .
 ثم بعد انفصالها عن الشمس اخذت تبرد كما هو ضروري من اشعاعها
 الحرارة الى كل الجهات وبردت الاقسام السطحية وجمدت
 وتكونت قشرة جامدة وكلما بردت تقلصت وكلما بردت الاقسام
 الداخلية تقلصت عن القشرة فاقضى من قواعد الجاذبية ان تلحق
 القشرة الاقسام الداخلية وتبقى ملابسها ولذلك نشفت وتفتت
 وهبطت منها اقسام وعلت منها اقسام بالضغط الجاني كما سوف
 نبين . وتلك الاقسام الجامدة منعت او عوقفت اشعاع الحرارة
 من الداخل ولكون الصخور غير صالحة لنقل الحرارة لا نشعر بالحرارة
 الداخلية ولا تؤثر في حرارة سطح الارض . واما كون باطن
 الارض كله مصهورا الى الآن او كون المواد المصهورة
 محفوظة في مراكز واسعة المساحة بين المواد الجامدة فنيو
 خلاف

(٧٩) لو كنت حاضرا بجانب السيل الناري الجاري على
 جوانب بركان لرأيت في اوّل الامر على درجة الحرارة البيضاء
 حتى تكاد لا نستطيع ان ننظر اليه من شدة نوره ثم على بعد جزئي
 من مخرجه تراه قد ضعف لمعانه قليلا واحمر لونه وكلما برد

اسودّ لونه وجمد و بعد مدة تستطيع ان تنفّ عليه مع انه على عمق
 قدم تحت سطحه لا يزال على الدرجة الحمراء من الحرارة . ثم اذا
 غبت وعدت اليه بعد سنين تراه قد اسودّ كل سطحه وبرد
 ولكن اذا حفرت فيه تجده سخناً من اسفله وربما ترى فيه شقوقاً
 يخرج منها دخان وبخار على درجة عالية من الحرارة . فاذا اقتضى
 التمهيد من المادة المصهورة الملقاة على سطح الارض مدة طويلة
 كهذه حتى يبرد فكم من الوقت ياترى يقتضي لتبريد كرة نارية
 من قدر الارض ولا سيما اذا احاطت بها قشرة منعت الاشعاع
 ولم تصلح لنقل الحرارة . ولا عجب اذ ذاك من بقاء جوف الارض
 على درجة عالية من الحرارة كانت عليها لما انفصلت عن الشمس
 في اول الامر كما ذكرنا

(٨٠) قد تعلمت من الجزء الثالث ومن الجزء الاول ان
 كل المواد اذا قلّت حرارتها تنقلص ويصغر جرمها ويقتضي من
 هذه القاعدة ان تكون الارض وهي على اعلى حرارتها قد اشغلت
 جزءاً اوسع مساحة مما هي عليه الآن وكلما بردت تقلصت وصغر
 جرمها وبما انها لا تنزل تبرد بالتدرج لا تزال تنقلص وذلك
 التقلص يفعل فعلاً لا يقدر نشاطه فيؤثر في الصخور التي نألفت
 منها قشرة الارض . وقد عرفت ان تلك الصخور بعضها راسية
 وبعضها آلية وبعضها نارية اي مختلفة المتانة والالتصاق والمرونة
 فيختلف فعل التقلص بها ويصير سطح الارض بالاجمال شبيهاً

بجلدٍ مكرّش اي يعلو في مواضع وينخفض في اخرى ويتشق
ويتكسر ويركب بعضه فوق بعض . والدلائل الظاهرة على ذلك
سوف ياتي ذكرها في الفصل التالي

وما تقدم رأينا بعض الطرق التي بها تمنع احوالة كل سطح
الارض سهلاً مستويّاً بواسطة فعل القوأت الطبيعية الساحقة
والجارفة ورأينا ان الفوأل التي فعلت في كرة ارضنا في الادوار
السالفة لم تنزل فاعلة فيها الى الآن ونعلل عن التغيرات الحادثة في
سالف الدهور بما نراه جارياً امام عيوننا وبما يتم في عصرنا
ودورنا

الفصل العاشر

في قشرة الارض

(٨١) نعلمنا ما تقدم ان القشرة المحيطة بالنيران الداخلية
في باطن الارض مؤلفة من الصخور وان تلك الصخور تُقسم الى
ثلاثة اقسام كبرى اي الراسبية والآلية والنارية وليس لنا سبيل
للتفوذ فعلاً الى باطن الارض ولا ان نخرق كل طبقات الصخور
الى اسفلها ولكننا نشاهد تلك الطبقات من راس اعلى الجبال الى
قعرا عمق المعادن التي حُفرت وهي المسماة قشرة الارض بدون
التفات الى المسألة الخلافية هل باطن الارض سائح مصهور او

جامد مطبور في داخلية وفسحات واسعة المساحة ملانة مادة مصهورة
على درجة عالية من الحرارة

ان الصخور التي نالت منها القشرة المشار اليها اكثرها من
الشكل الراسي واما الآتي فاقل من الراسي واما الناري فاقل منها
ولو وضعت الصخور الراسبية والآلية بعضها فوق بعض على
ترتيبها لم يكن عمقها دون اثني عشر ميلاً

(٨٢) وقد استفدنا من بعض الفصول السابقة ان
الصخور المشار اليها ليست باقية على اوضاعها الاصلية ولا في
المواضع التي تكونت فيها بل تعلمت من مقال الحجارة ومن المعادن
ومن وجود اشكال بحرية على رؤوس الجبال ان تلك الجبال
كانت سابقاً تحت قعر البحر وان تلك المعادن الفحمية المطهورة
في الارض كانت في السابق سهولاً خضراء واغياضاً يانعة واغبالاً
موحلة على سطح الارض . فالمسئلة هي كيف صار قعر البحر يابسة
بل سلاسل جبال وكيف انطمرت الاغياض تحت صفائح الصخور
مئات من الاقدام عمقاً وهل نشاهد في ايامنا تغييراً يدل على
امكانية ذلك وعلى كيفية حدوثه

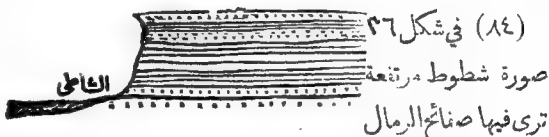
(٨٣) الى غربي مدينة نابلي ضيعة اسمها بوتبولي وفي تلك
الضيعة رأى بعض الاهالي رؤوس عواميد نافرة فوق سطح الارض
وبعد الحفر في جوارها كشفوا عن بناء عظيم واسع وزعم
البعض انه بقايا هيكل لاله مصري اسمه سرايس وزعم اخرون

انه بقايا حمام . وبقي ثلاثة عواميد قائمة وكانت اصلاً ٤٦
عموداً وكل عمود من الثلاثة القائمة باقى على اصله الى علو
١٢ قدماً من اسفله وفوق ذلك منطقة عرضها نحو ثمانية اقدم
كثيرة البورات وكل بورة كمثرية الشكل ضيقة الفوهة واسعة
البطن وفي اسفلها صدفة من الاشكال الموجودة الآن حية في
ماء البحر في تلك النواحي التي تحفر وتحرق في الصخور الكلسية
على الشاطئ مكوّنة لنفسها بورات وحفر مثل الموجودة في العواميد
المذكورة والامر ظاهر ان اسفل العواميد كانت تحت قعر
البحر يقبها القعر من فعل تلك الاصداف والقسم المصاب منها
هو القسم الذي احاط به ماء البحر . والامر ظاهر من هذه
الملاحظات ان ارض ذلك الهيكل او ذلك الحمام هبطت تحت
سطح البحر وبقيت مدة كافية لفعل الاصداف بها ثم ارتفعت الى
وضعها الحاضر فوق البحر . ومن حين اكتشاف العواميد المشار
اليها لاحظوا تلك الشطوط فوجدوا انها الآن آخذة بالهبوط على
نسق فيراط واحد كل اربع سنين

اذا سافرت على شطوط البحر في بعض البلدان تصادف من
ناحية البر صخوراً عالية وشواقي بين سفوحها والبحر سهلة تختلف
عرضاً بين عشرة اذرع ومئة او مئتي ذراع وفي اسفل الصخور
المشار اليها الواقعة في ناحية البر مغائر بعضها عميقة وبعضها
قليلة العمق ولكنها كلها شغل ضرب موج البحر وليس فيها اقل

دليل على فعل اليد بها . والحالة هذه نبادر الى الراي بان سفوح
تلك الصخور كانت سابقاً تحت سطح الماء وان تلك المغائر
تكونت بضرب الامواج في الاقسام القابلة للحل والتفتت دون
غيرها والنتيجة الضرورية التي نستنتجها من كونها بعيدة عن
البحر الآن هي انها ارتفعت فجزر الماء عنها وبقيت السهلة الموجودة
بين سفوحها وضفة البحر . ومن اعناد على ملاحظة فعل الماء
بالصخور يميزه حالاً ايئنا رآه ان كان على الشواطئ او في الاعالي
وبعد رفع الصخور عن الماء لا يزال الهواء والرياح والامطار
والحر والبرد تفعل بها فتفتتها وتخشنها

شكل ٢٦



والحصى والصخور المكتملة الدالة على انها كانت سابقاً عند ففس
الموج وهي الآن بعيدة عنه واذا حفرت في تلك الصفائح تجد شيئاً
كثيراً من الاصداف التي تراها الان مطروحة على الشاطئ
بعنف الموج واذا قست ارتفاع ارض المغائر المشار اليها انفاعن
مساواة الماء نستعلم كم ارتفعت تلك الارض

واذا قلت لماذا لا نحكم بان الماء هبط وجزر عوضاً عن
الحكم بان الارض ارتفعت أليس ذلك اقرب الى العقل لكون

الماء سهل الحركة خلاف البرّ والصخور . فاجيب بان سهولة حركة الماء بعضه على بعض ينافي قولك بهبوطه وجزره عن الارض لانه ليس بممكن ان يهبط في محل بدون ان يهبط في كل محل . ألا ترى انه اذا حُفِرَ جُحٌّ في طرف بحيرة يهبط الماء في كل البحيرة لكي يملأ الجب ولا تراه يهبط القسم الذي فوق الجب وحده مع بقاء سائره على حاله وعلى ذلك يقاس هبوط البحر اعني اذا هط في محل هبوطاً مستمراً غير متوقف على سبب وقتي زائل كهبوب الريح فلا بد من هبوطه في كل موضع واذا ارتفع في موضع فلا بد من ارتفاعه في كل موضع واذا جزر البحر عن الشطوط المشار اليها ٢٠ قدماً يقتضي ان يظهر ذلك في كل موضع لانه امر مستمر لا وقتي كما سبق ولا يحدث مثل هذا الجزر الا بوجود مستقر للماء او طي جري اليه ولا يجري من موضع واحد فقط بل من كل موضع لسهولة حركة اجزائه بعضها على بعض كما عرفت ويقتضي ان ترى شطوطاً مرتفعة عن الماء على كامل الشطوط البحرية خلاف الواقع لان الشطوط المرتفعة موجودة في بعض الاماكن دون البعض . وفي بعض المواضع كُشِفَ عن زوايق مطمورة تحت الرمال والحصى في الشطوط المرتفعة وعلى ارياف البحر في نروج ترى الخطوط الدالة على شطوط مرتفعة على علو نحو ستمئة قدم عن مساواة البحر واطرافها على رؤوس الاجوان الداخلة في البرّ اعلى ما هي عند الرؤوس البارزة الى

البحر ولو كان ذلك من جزر البحر عن البر لكانت تلك الخطوط افقية تماماً ولظهرت على كل الشطوط سواء عوضاً عن حصر وجودها في بعض المحال فقط وهذه الشطوط المرتفعة موجودة على ارياف الجزائر البريطانية ونروج وكرينلاند وسيبيريا وفرانسا نحو بسكي واسبانيا وبرتوكال واميركا الشمالية والجنوبية وبلغت على ارياف بلاد شيلي ٢٠٠٠ قدم ارتفاعاً والرفع لا يزال جارياً الى يومنا هذا

(٨٥) على ارياف نروج تُرى عدة شطوط مرتفعة الواحد فوق الاخر والاعلى هو الابدع عن البحر وبين كل اثنين منها مسافة سهلة وعرضها منوقف على درجة استواء الارض او تسلطه ميلاً نحو البحر كما في شكل ٢٧. في اول الامر وصل ماء البحر الى (١)



شكل ٢٧

ثم ارتفع الشط تدريجاً واستقر الماء عند (٢) مدة ثم ارتفع ايضاً حتى استقر الماء عند (٣) وهلم جرا وذلك دليل على ان الارض رُفِعت مدة ثم استقرت مدة ولا بد ان تكون الشطوط العليا اقدم من التي تحتها ارتفاعاً وتراها قد فعلت بها القوى الطبيعية من هواء ورجح ومطر وجرف اكثر مما فعلت بالتي هي احدث

عهداً وفي بعض المواضع الارض الآن آخذة بالارتفاع تدريجاً
كما في الجنوب الشرقي من بلاد اسوج حيث وجد بالاقيسة
المدفنة ان البرّ أخذ بالارتفاع على نسق قدمين او ثلاثة اقدام
كل مئة سنة واذا استمرّ على ذلك مدة الف سنة يكون قد ارتفع
نحو ٢٠ قدماً وهذه الحركات وان كانت جزئية تبلغ درجة عظيمة
على تمادي السنين والادوار

(٨٦) رأينا ما تقدم ان رفع قعر البحروان ظهر لنا امرأ
غريباً ليس هو من الحوادث المخصصة بالادوار السالفة بل نراه
جارياً في ايامنا على كينية غير مزعجة لسكان اليباسة وتد يحمل
انه ارتفع في مرور سالف الدهر تدريجاً كما نرى شطوط اسوج
الآن آخذة بالارتفاع تدريجاً حسب ما ذكر. وفي كل الاقطار
والبلدان تُرى في الصخور دلائل وبراهين على انها ارتفعت
وهبطت وارتفعت عدة مرات ومن تلك الدلائل والبراهين
وجود الاصداف والمرجان ومحجرات الاسماك واشكال التوتيا
وغيرها من الحيوانات البحري بين طبقات الصخور في رؤوس
الجبال في داخل القارّات بعيدة عن كل بحر واذا وجدت تلك
البقايا والآثار على علو ٢٠٠٠٠ قدم فذاك برهان قاطع على ان
قعر البحر في ذلك الموضع ارتفع ٢٠٠٠٠ قدم على الاقل ومن
وجود هذه الدلائل نتحقق يقيناً ان اكثر اليباسة الموجودة الان
قد رُفعت قطعة قطعة من اعماق البحار وان تلك النهضات

كانت غير متساوية وغير منتظمة اي انها حدثت بسرعة تارةً
 وببطءٍ اخرى وانما بلغت درجة عظيمة في بعض المواضع
 واستقرت على ما دون ذلك في البعض حسب فعل القوات
 الداخلية الفاعلة بها فبلغ بعض الجبال علواً عظيماً وبقي البعض
 دون البعض الآخر ارتفاعاً

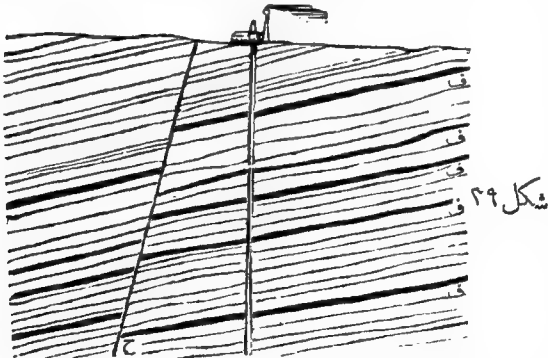
(٨٧) دلائل على هبوط قشرة الارض في بعض الاقسام منها
 في بعض المواضع على الشواطئ البحرية من الجزائر
 البريطانية عند معظم جزر ماء البحر ترى في رمل الريف جذول
 اشجار نافرة فوق السطح على الهيئة المرسومة في شكل ٢٨ واذا
 شكل ٢٨



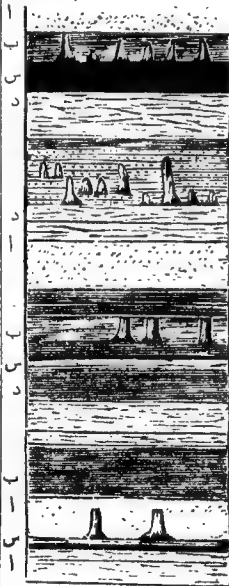
بحث في الرمل تكشف عن حبّ السندق واوراق وسوق وعساليج
 وعن قشور جوانج بعض الجيزان وعظام حيوانات برية وتلك
 المجذول قائمة على وضع الشجر الطبيعي والتربة التي تنفرع فيها
 جذورها تربة قديمة الوضع فيها من اثمار تلك الاشجار واوراقها
 وبقايا الجيزان التي عاشت على اغصانها وتحت لحائها وعلى
 شواطئ ولاية نيوجرسي وولاية كروينا الشمالية من الولايات
 المتحدة اغياض غارقة تحت ماء البحر وفي بعض المحال وجدت

مجاري انهار قديمة على عمق ٢٥٠ قدماً تحت سطح الارض الكائن
 الآن . والاشجار المطورة المشار اليها هي من السندجان والارز
 والبندق والصفصاف وبعض اشكال المحور . وهي على صلصال
 ازرق اللون وفوقها نحو ١٢ او ٢٠ قدماً من الرواسب البحرية
 والرمال . وذلك دليل على انها كانت في اول الامر اعلى من
 ريف البحر المحاضر . ثم بعد ثوبها وبلوغها درجة عظيمة من
 العظم هبطت وغرقت ورسبت فوقها الرواسب المشار اليها ثم
 رُفِعت ايضاً الى العلو التي هي عليه الآن . فتعد هذه الاغياض
 الغارقة براهين قاطعة على خفض بعض اقسام سطح الارض كما
 عدت الارياض والشطوط المرتفعة دلائل على رفع بعض اقسامه
 (٨٨) لاشك ان دلائل الهبوط كشفها اعسر من كشف
 دلائل الارتفاع لانه اذا هبط قسم تحت ماء البحر يعسر التتبع
 وفحصه بل يتعذر الا اذا كان بقرب الشاطئ حيث يفعل به المد
 والجزر . اما دلائل الارتفاع مثل المغائر القديمة في سفح شاهق
 وحصى الشطوط المرتفعة وبقايا الاصداف البحرية كلها تدل على
 الحد الذي لحقه ماء البحر قديماً . وفي عدة محال يظهر كان البحر
 يعلو بالتدريج على البر والحال ان البر أخذ بالهبوط والانخفاض
 كما تقدم . ومن هذه المواضع الهابطة شطوط كرينلاندي الجنوبية
 فانها على مئات من الاميال هبطت منذ ثلاث او اربع مئة سنة
 بحيث التزم الاهالي ان ينقلوا مساكنهم عن البحر اكثر فاكثر

(٨٩) ومن الدلائل على هبوط اقسام من قشرة الارض معادن الفحم الحجري لانها كانت في الادوار القديمة اغنياضاً واغنياً واحراشاً نامية زاهية على سطح الارض في نور الشمس وحرارتها ولا يعْلَل عن وجودها الآن مطبورة في الاعماق تحت الصخور الابيهبوط تلك الاقسام وخنضها وبعض الاقسام منها هبطت اكثر من البعض كما يتضح من الشكل ٢٩ ترى صفائح الفحم الحجري ف ف ف ف الخ مائلة الى ان تنتهي الى النسخ ف ترى الصفائح عن يساره او طاً من التي عن يمينه وهذا ماسي عند اهل المعادن وعند علماء هذا الفن زحاً او خلعاً وبرى في اكثر انواع الصفائح الصخرية وقد سبقت الاشارة الى فعل هذا التزحزح في نفوذ الينابيع والعيون الى سطح الارض (انظر الجزء الرابع) (٩٠) ويتضح من شكل ٢٩ ايضاً ان الثقب او النجم الذي



يَهْ بُنْذَ إِلَى الصَّفِيحَةِ الْأُولَى إِذَا تَعَقَّى يَنْزِلُ إِلَى الثَّانِي ثُمَّ إِلَى الثَّلَاثِ
وَهَلْ جَرًّا وَإِنَّ الْفَعْلَةَ فِي الْمَعْدِنِ بَعْدَ نَزْعِهِمُ الْفُحْمَ وَالْخَاقَ صَفَائِحُ
إِلَى الزَّحِّ أَوْ الْخَلْعِ خَ يَظْهَرُ لَهُمْ أَنَّهُ قَدْ نَفَذَ وَلَكِنْ إِذَا عَمَقُوا قَلِيلًا
يَلْحَقُونَ الصَّفِيحَةَ أَيْضًا عَنْ يَسَارِ الْخَلْعِ . وَتَعْدُدُ الصَّفَائِحَ الْفُحْمِيَّةَ
وَإِخْتِلَافَهَا عَمَقًا دَلَائِلَ عَلَى تَكَرُّرِ الْعَمَلِ عِدَّةَ مَرَّاتٍ أَيْ الصَّفَائِحَ
السُّفْلَى نَكُونَتْ أَوَّلًا بَنِيهِمْ أَشْجَارُهَا ثُمَّ هَبُوطُهَا وَطَرُفُهَا ثُمَّ نَبَتُ وَفِي
غِيضٍ آخِرٍ وَهَبُطٍ وَانْظُرْ فِي دَوْرِهِ



وَهَلْ جَرًّا فَتَكَرَّرَ الْعَمَلُ عَلَى عِدَدِ صَفَائِحِ
الْفُحْمِ الْمَوْجُودَةِ الْآنَ لِأَنَّ كُلَّ صَفِيحَةٍ
مِنَ الْفُحْمِ كَانَتْ فِي دَوْرِهَا غِيضًا نَامِيًا
عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ أَخْضَرِيَانِعَ عَلَى حَسَنِ
وَجَمَالٍ كَالْأَحْرَاشِ الْمَزِينَةِ أَقْسَامًا مِنْ
بِلَادِنَا فِي عَصْرِنَا هَذَا

(٩١) وَمِنَ الدَّلَائِلِ الْقِطْعِيَّةِ عَلَى
صِحَّةِ مَا تَقْدِمُ وَجُودِ بَعْضِ جُذُولِ الْأَشْجَارِ
فِي الْمَعَادِنِ قَائِمَةٌ عَلَى الصَّخُورِ الرَّمْلِيَّةِ
وَالرَّسُوِيَّةِ كَمَا تَرَى فِي شَكْلِ ٤٠ وَهُوَ
مَقْطَعُ مَعْدِنِ فُحْمٍ حَجَرِيٍّ فِي رَأْسِ بَرِيْتُونِ
مِنَ امْبِيرِيكَا الشَّمَالِيَّةِ ١١١١ صَخْرٍ رَمْلِيٍّ

شكل ٤٠

ببب حجر صلصالي س س س صفاخ فم حجري ددد صلصال
او تربة نبنت فيها الاشجار ولا بد ان الصفيحة السفلى هي اقدم
الجميع والامر ضروري انها قد تكون نمت وهبطت وانطمرت
قبل غوالي فوقها والظاهر انها نمت في غيلة او سهلة مغمورة بالماء
العذب ولما هبطت صار محلها بحيرة او مستنقعا وحملت اليها
السيول والامطار اوحالا ورمالا وحصى حتى امتلأت البحيرة
وصارت يابسة او غيلة ثم نمت عليها الاعشاب والاشجار ايضا ثم
هبطت الارض ثانية وتكرر العمل الاول وعلى هذا النسق تجددت
سطح الارض وهبطت وانطمرت عدة مرات . ومن ذلك نتعلم
ان صفاخ الغم في معادن الغم الحجري لم تنكون دفعة واحدة
بل في مرات كثيرة ومد هذا العمل على ربوات وربوات من
السين

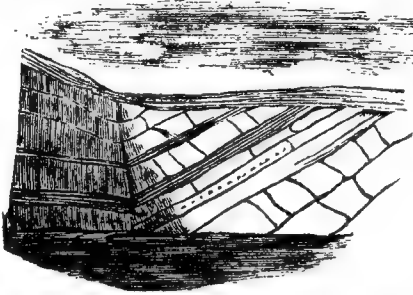
فقد انضح ما تقدم امران (١) ان قشرة الارض رُفعت
مرارا كثيرة حتى علت فوق سطح ماء البحر و (٢) انها قد هبطت
مرارا كثيرة الى تحت سطح البحر فغمرتها المياه وهذه التقلبات
تستلزم تغيرات اخرى يقتضي النظر اليها في الفصل التالي

الفصل الحادي عشر

في تحريف قشرة الارض وتغضينها وتكسيورها

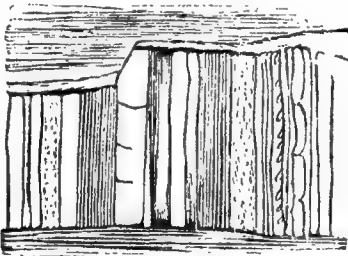
(٩٢) قد ذكرنا انما ان الارض كانت اولاً كرة مادة سائجة مصهورة ثم بردت منها قشرة سطحية ولو بردت بعدها قشرة اخرى داخل الاولى ثم اخرى داخل الثانية وهلمّ جرّاً ولو بقيت كل واحدة على حالها كما كانت اول ما بردت لكانت صفايح الصخور مستوية متوازية متراكزة منضدة مثل طبقات البصلة ولم يكن مرتفع ولا منخفض ولغمرت المياه الكرة كلها على عمق واحد في كل جزء منها وما تعلمته في الاجزاء السابقة من فعل الحرارة بالمواد كلها علمت ان ما فرضناه محال غير ممكن وقوعة وعوضاً عن ذلك كانت المادة داخلية القشرة الاولى قد تقلصت عن القشرة كلها بردت والجاذبية تستلزم ان وجه القشرة الداخلي يلحق المادة الداخلية ويبقى متصلاً بها وذلك يستلزم تضيق مساحتها وتضييق مساحة قشرة جامدة حتى تلحق مادة داخلية تقلصت عنها يستلزم تكسير القشرة وتحريفها ورفع مواضع منها وتجيدها وتغضينها وركوب بعضها فوق بعض في بعض الاقسام منها وهذا العمل لا بد من تكراره مرّة بعد اخرى وبه تدفع الصخور السفلى الى فوق وربما ركبت على التي هي احدث منها عهداً

(٩٣) ثم لنفرض ان قسماً من القشرة الاولى رُفعت على التساوي مثل ما رُفعت الشطوط المذكورة انفاً فالمرطاه ان القسم المرفوع تبقى طبقاته صحيحة متوازية مستوية الا عند حدوده وعند الحدود تميل نحو الاقسام غير المرفوعة فتصير الطبقات عند الحدود سطوحاً مائلة . وايضاحاً لما ذكره عشرين او ثلاثين قطعة جوخ او قماش اخر غايظ على قدر قدمين او ثلاثة اقدام مربعة ونضدها بعضها فوق بعض على مائدة ثم ادخل صحناً تحت وسطها فترى طبقات الجوخ فوق الصحن مستوية وعلى استدارة حرفه مائلة نحو القسم الخارج عن حدود الصحن الباقي غير مرفوع وعلى هذه الكيفية نفسها اذا ارتفع قسم من قشرة الارض على التساوي فلا بد من ميل الطبقات عند حدود القسم المرتفع حتى تلحق بالقسم غير المرفوع . وفي كل موضع فيه رُفعت الطبقات او انخفضت بدون كسرها فلا بد من تميلها وتحريرها عن الموازاة والاستواء وهذا ما جرى في كل اقسام الارض ولما تجد طبقات الصخور متوازية لسطح الافق بل مائلة عليه . اذا صعدت الى اعلى جبل صين ترى طبقات الصخور على القمة افقية الوضع ثم على المحيط تراها منكسرة نحو المنحدر ان كان شرقاً او غرباً شمالاً او جنوباً وفي كل البلدان تجد طبقات الصخور مائلة بعضها على بعض كما في شكل ١٤ حيث ترى الصفائح عن اليمين مائلة اطرافها اليمنى مرفوعة وعن اليسار افقية الوضع وفي بعض المواضع تجد الصفائح



شكل ٤١

على حروفها عمودية كما في شكل ٤٢ مثل صف كتب على رف
وبما انها تكونت من رسوب مادة على سطح فالامر ظاهر انها لم تتكون

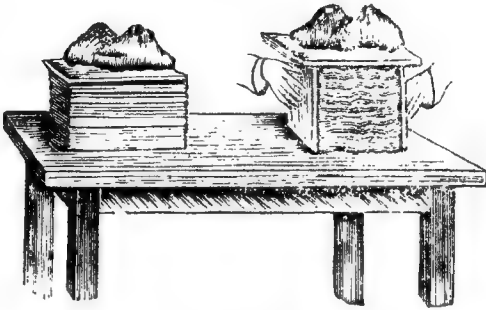


شكل ٤٢

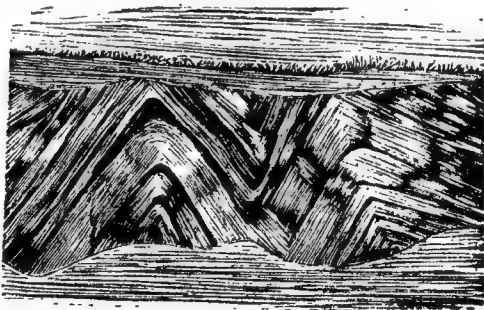
على الوضع العمودي بل وُضعت أفقيًا ثم انهمضت قائمة بقوة
فاعلة تحتها

(٩٤) ثم لنفرض انك وضعت قطع الجوخ المشار اليها
انفاً على مائدة وثقلتها بحجارة وضغطتها من الاعلى ومن الجانبين
بالواج كما في شكل ٤٢ فالامر ظاهر ان القطع تنجمد وتنغض
على الهيئة المرسومة في الشكل. وعلى هذه الكيفية نفسها فعلت

شكل ٤٣

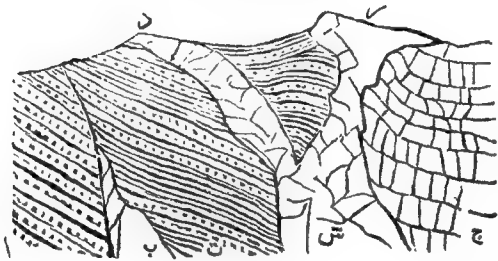


الحرارة والتلص والهبوط والرفع والضغط بصفايح الصخور وطبقاتها
حتى جعلتها على الهيئة المرسومة في شكل ٤٤ . كانت بعض
شكل ٤٤



الصخور على نوع من الانوية وبعضها صلبة يابسة وعند بلوغ الضغط
درجة كافية لم تحبل الصخور التبعيد والتفصين بل انكسرت

ونشفت فتكوّن الخلع او الزح المشار اليها انما المرسوم شكل ٢٩
ثم بشدة الضغط من الاعلى على المادة المصهورة رُفعت في الشقوق
المتكوّنة كما ذكر وكاترى في شكل ٤٥ اي ترى في الصنائح ا ت ج
شكل ٤٥



شقين الواحد عند ب و جانب من الصخور النارية عند ب وش
فصلت بين الصخور المنضدة ت وج وكسرت و صعدت الى
السطح عند دور



الفصل الثاني عشر في تكوين الجبال

(٩٥) جرت العادة ان تسمي الجبال بالراسخات وهي كذلك
باعتيار ادوار البشر على الارض لانها لم تتغير بما يعند به منذ
اول التاريخ البشري ولكننا قد تعلمنا مما تقدم ان الجبال لم

تُخلَق في أوّل الامر بل لنا دلائل علي ما وُجد قبلها وعلى كيفية
 نهضها وتلك الدلائل هي نفس الصخور التي تألفت الجبال منها
 الامر الأوّل الذبّ تخبرنا به صفحات هذا السفر العظيم
 الصخري هو ان سلاسل الجبال مؤلفة من صخور تُرجع الى واحد
 فاكثر من الاجناس الثلاثة التي قد ذكرناها واكثرها مؤلفة من
 الصخور المنضدة اي الموضوعية على هيئة صفائح وهي من الصخور
 المترسبة مثل الرملية او المكنّلة او الكلسية او الآلية الخ وقد
 تعلمت ما تقدم ان هذه الاشكال جميعها رسبت تحت الماء واكثرها
 تحت ماء البحر المالح وفيها بقايا الاصداف والمرجان والتوتيا
 وغيرها من الحيوان البحري وهي موجودة على رؤوس الجبال
 وفي الاودية والوهاد وهذا برهان قطعي على ان تلك الجبال لم
 تكن اولا بل كان في مواضعها الحجج اليم المتلاطمة
 (٩٦) ثم اذا تألفت الجبال من صخور تكوّنت تحت ماء
 البحر يستلزم وجودها قوة فعالة كافية لانهاض قعر البحر حتى
 يجرعه الماء فيصير يابسة مرتفعة عالية وقد سبقت الاشارة الى
 تلك القوة في بعض الفصول السابقة اعني تبريد الارض الحامية
 وتقلص القشرة الباردة ارتفعت بهما القشرة في محال وركب بعضها
 فوق بعض وانخفضت في محال وركب قسم فوق قسم وبين
 المرتفع والمنخفض وهاد وسبعة فالاقسام المرتفعة والبارزة الى
 العلأ هي سلاسل الجبال والوهاد المنخفضة هي التي جزرت اليها

المياه وملاً بها فصارت بحاراً وإذا دفقت النظر في خارطة الارض
 نستطيع ان نلحق خطوط اعظم الرفع اي الخطوط التي عليها
 انكسرت الفشرة السميكية وركب بعضها فوق بعض وانتهضت
 منها سلسلة الجبال المادية من شمالي قارة اميريكيا الى جنوبها اي
 الجبال الصخرية في اميريكيا الشمالية وجبال الاندس في اميريكيا
 الجنوبية وسلاسل اخرى اوطأ منها في البلاد المتحدة . وفي اوروبا
 سلسلة جبال مادية من جانب القارة الى جانب مرسله فروعاً شمالاً
 وجنوباً منها البرنات والاينين والالب والكريات وقوه قاف ثم
 في اسيا سلسلتان عظيمتان احدهما هندكوس المادية من بحر قزوين
 غرباً الى بحر يابان شرقاً والاخرى جبال هالمبا الى شمالي الهند
 وجنوبي الصين الى حدود الاوقيانوس المحيط . ومن النظر الى
 هذه السلاسل الطويلة العالية ترى ما اعظم القوة الداخلية
 الفعالة التي كسرت تلك الصنائع الصخرية وجعلتها كما تتجعد قطعة
 قرطاس بيدك ورفعتها الى تلك المعالي على طول الوف من
 الاميال والى العلو الوفا من الاقدام

(٢٧) ثم تذكر ان الكرة كانت آخذة بالتبريد والتقلص من
 الابتداء والامر ظاهر اذ ذاك ان الجبال رُفعت في اوقات
 مختلفة ولم ترفع دفعة واحدة فبينها تفاوت عمراً اي بعضها اقدم
 من البعض . ومن النظر الى الصخور يَحَقُّ هذا الامر وترى في
 الجبل الواحد قسماً منه رُفع زمناً طويلاً قبل القسم الآخر منه

فلنفرض ان عدة صفائح من الصخور الراسبة المعروفة مثل
الرملي والصلصالي والمكتل المذكور في الفصول السابقة تكونت
بالرسوب تحت ماء البحر فلا بد انها وضعت على هيئة صفائح متوازية
كما في شكل ٤٦ وإذا استمر هذا العمل ادواراً متوالية تبلغ تلك
شكل ٤٦

الصفائح عمق عدة الوف من الاقدام وربما بقيت على وضعها
الاصلي زماناً طويلاً ثم لنفرض انها وضعت بقرب قسم رقيق
من القشرة اي بقرب خط من خطوط الشق او بقرب محل فعلت
به القوة الداخلية الناتجة عن الحرارة والتفلس فدفعتها الى الخارج
بتفلس الاقسام من القشرة التي على جوانبها وهبوطها لاحقة
باللب المتفلس عن القشرة فلما أخذ الضغط الجانبي يفعل نصير
مثل قطع الجوخ شكل ٤٣ اي نتجدد وتنقلص كما في شكل ٤٧
وتُدفع الى الاعلى ويجزر عنها الماء وحالما صارت في الهواء تاخذ
النواعل الطبيعية تفعل بها كما ذكر في الجزء الرابع اي الجبل
المرفوع حديثاً تفعل به الرياح والهواء والرطوبة والجليد والشمس
والامطار الجارفة فتبهرق فتنة وتجرف جوانبه وتحمل المواد
المنسحقة والذائبة الى البحر وتضعها هناك صفائح صفائح مثل
ما نرى عند شكل ٤٧ كما تعلمت مما تقدم وهذه الصفائح

شكل ٤٧



الجديدة تتكوّن منها صخور موضوعة على التي أقدم منها اي كما
تري في الشكل فالجديد ب موضوع على القديم ا . ومن هذه
الملاحظة تحكم حكماً قطعياً بثلاثة امور (١) انه في الماضي لم يكن هناك
جبل ولا تل ولا مرتفع بل كان في ذلك الموضع بحر رسبت فيه
الصخور الراسبة ا و (٢) ان الجبل تكوّن بتغصين تلك الصفايح
الصخرية وذلك حدث قبل رسوب الصفايح ب و (٣) وبعد
رسوب الصخور ب ارتفع الكل اكثر حتى صعد كلا النوعين
فوق سطح الماء فصارا يابسة

(٩٨) ثم لنفرض اننا وجدنا في سلسلة الجبال التي نحن في
صددها صخوراً على ما هي في شكل ٤٨ اي الصخور ا رُفعت قبل
رسوب الصخور ولكن تلك ايضاً اي ت ترحزحت عن الوضع
الافقي التي رسبت عليه وصارت مائلة كما تري في شكل ٤٨ ثم

شكل ٤٨



وجدنا صخوراً راسية افقية الوضع كما عند س س فذلك دليل على

الرفع في ثلاثة ادوار الاول قبل رسوب الصفائح ببب والثاني قبل
رسوب الصفائح سس وعلى هذه الكيفية بدرس الصخور نتعلم
شيئاً من جهة عمر سلاسل الجبال . اي اذا رأيت صخوراً راسية
موضوعة على حروفها علمت انها ترحزجت عن وضعها الاصلي
واذا وجدت صفائح اخرى موضوعة على حروف الاولى نتحقق ان
رفع الاولى اقدم من وضع الثانية . واذا وجدت في سلسلة جبال
بلاد صخوراً على ما في شكل ٤٨ وفي جبال بلاد اخرى صخوراً
على ما في شكل ٤٧ تحكم بان الاولى هي الاقدم عهداً او انها
دُفعت الى الاعلى بعد اندفاع الثانية

(٩٩) لاجل معرفة النسبة بين الصخور في اماكن وبلدان
مختلفة يعول علماء هذا الفن على الاحافير التي يجدونها اعني
على اجناس البقايا النباتية والحيوانية التي يجدونها في تلك الصخور
فاذا وجدنا في صخور بلادنا نفس الاشكال التي توجد في صخور
بلاد اخرى عرفنا ان تلك الصخور متجاسة في الاقليمين وسوف
نعود الى ذكر هذا الامر في الفصل التالي هذا

في شكل ٤٧ و ٤٨ الصخور المدلول عليها بحرف الالف هي اقدم
قسم في الجبل في الشككين وربما كنت ظننت الاقدم هو الاعمق
تحت السطح المطور تحت سائر الصفائح وليس الامر كذلك في
كل الاحيان بل قد يُدفع الاسفل الاقدم حتى يعلو فوق الاعلى
الاحدث وتصبح الصفائح السفلى في قم الجبال ثم اذا لحقتها الى

جوانب الجبل تراها تغور تحت الاحداث كما ترى الصخور في
الشكلين تمدحت الشكل ب ب على جوانب الجبل وان كانت
فوقها عند القمم

(١٠٠) ان تثبت سطح الارض وسحفة بالفواعل الطبيعية
جاري على الدوام وبذلك تتغير هيئة الاراضي تغيرات عظيمة
جدا فتبرى القمم وتنفت الشواقي وتخلج الوديان والسهول
بالمجداول والانهار والسيول وكلما انحدرت مجاري الانهار نحو
السواحل عمقت في الاراضي السهلة واوسعت الوديان وحملت
من التربة عن اريافها والجبال الكائنة الآن انما هي بقايا جبال
اعلى واعظم كانت في اول الامر وسحقها وقتها واخفضتها
الفواعل الطبيعية المشار اليها وتلك الفواعل لم تنزل عاملة وكل
سنة تؤثر في هيئة الجبال والسهول والهيئة الحاضرة هي نتيجة فعل
المطر والجليد والحر والبرد والمياه الجارفة والكهربائية والزلازل
بالقشرة التي رفعها القوى الداخلية فسيحان من يغير ولا يتغير



الفصل الثالث عشر

خلاصة ما تقدم ذكره

(١٠١) اذا قصد مؤرخ ان يكتب تاريخ قوم بشرع في
اول الامر يجمع كل ما يستطيع ان يكشفه من اخبارهم فيراجع

المكاتب ويتصفح كتب الاخبار ويقلب دفاتر الدول واوراقها
ويجول في البلاد من موضع الى آخر يفتش على آثار وبقايا
ونقوش وابنية وكتابات لعله يهتدي الى امر من امور القوم الذي
شرع بتاريخهم واذا وجد كتابات وصكوكاً ومولات صنع في
عصور القوم ومدة زهونهم بفضلها على ما كتب بعد زمانهم .
وبعض الاحيان لا يستطيع المؤرخ ان يكشف عن امر قوم
قديم غير بعض الفصائد وقطع الاشعار وبعض النقوش على
الصخور تكاد ننحى من كراالابام ونماذي السنين عليها فيحسب
تاريخه عن ذلك الوقت سقيماً . ولكن المجهول لا يفسد المعلوم
ان للارض نفسها تاريخاً كما ان للشعوب الذين عاشوا عليها
تاريخاً وشأن الجيولوجي كشان المؤرخ بل هو مؤرخ الارض
اصلها والتقلبات والتغيرات التي اعترتها واسبابها وتعلق بعضها
ببعض وتتابعها وعواقبها . والصخور التي تألفت قشرة الارض
منها هي للجيولوجي بمثابة الكتب والاوراق والكتابات والنقوش
للمؤرخ وهو يضطر الى سفرات شاسعة البعد ومقاساة مشقات
كبرى وانعاب جزيلة واكاليف باهظة لكي يجمع الحوادث
ويحصل على علم ما جرى في قديم الزمان ولا بد من وقوع خلل
ونقصان في تحقيق بعض الامور المتعلقة بهذا الشأن لبعد العهد
وانحاء الدلائل وفناء البقايا ولكن ما لم يتحقق لا يفسد ما قد
تحقق . اذا وجدت سلماً خشبياً مسنوداً على حائط او ملقاة على

الارض لا يعسر عليك ان تحكم بانها مرفقة يعرج بها الى الاعلى
 وان كنت لم تر سلساً خشبياً قبل . واذا وجدت ان بعض العوارض
 من وسط السلم فقدت تحكم حكماً قاطعاً بانها كانت موجودة في
 اول الامر وانها فقدت لاسباب مجهولة ولا تحمل الظن بان
 تلك العوارض لم يكن لها وجود اصلاً . واذا فقد بعض العوارض
 من السلم الجيولوجي فذلك لا يفسد مدلول الموجودة وتلك
 الموجودة برهان على وجود المفقودة اولاً وربما دلت على عدة
 امور من جهتها . وقصة الجيولوجي عن ارضنا هذه التي نحن
 ساكنون عليها الآن والتي سوف نضم رمينا هي شديدة اللذة كثيرة
 الافادة وان كانت ناقصة سقيمة في بعض فصولها وهي تخبرنا عن
 القارات والبحار والانهار والجبال والسهول والوادي والنجيرات
 واشكال النبات والحجر التي عاشت على هذه الكرة منذ الادوار
 القديمة بل عن مجي الانسان ونموه وتقدمه منذ اول وجوده
 (١٠٢) ليس لنا برهان نطقي من قبل الصخور بحالة الارض
 في بداية وجودها كرة مستقلة لانها عند ما انفصلت من الشمس
 كانت كرة نارية حامية مثل حالة الشمس المحاذرة ولم تكون
 صخور على سطحها حتى بعد مرور زمان مديد عليها ولذلك لا
 يُطمع بوجود شيء في الصخور يدلنا على ما كان في ذلك الدور .
 وما كانت الارض عليه حينئذ يستنتج من امور متعلقة بعلم
 الهيئة . وعلم الجيولوجية يستلم الامر بعد تكوين القشرة الجامة

لا قبلها

(١٠٣) قد تعلمت مما تقدم في هذا المختصر كيفية تصفح سفر الصخور وقرأة ما تخبرنا به . ومن درس حجارة المقالع وجدنا ان ذلك المحل كان قعر بحر ووجدنا بقايا بعض الحيوان الذي عاش في ذلك البحر . ومن مقلع البيت استهدينا على حدود بحيرة عام عليها اهل ذلك العصر في زواريقهم وصادوا فيها الاسماك وطيور الماء ومن معادن الفحم الحجري تعلمنا ان الاحراش والاغياض والاغياال النامية اليانعة الزاهية على سطح الارض في مياهها العذبة وفي نور الشمس هبطت وغرقت وانطمرت وهي الآن تحت طبقات وطبقات من الصخور وكل شكل من اشكال الصخور له قصة خصوصية مستقلة واذا جمعنا هذه النقص المستقلة نستطيع ان نصل بعضها ببعض فنحصل على تاريخ شامل قصة الكرة الارضية كلها وغرض علم الجيولوجية هو جمع تلك النقص واكمال ذلك التاريخ

(١٠٤) حسب قواعد وضع الرواسب تكون الصخور المنضدة السفلى اقدم عهداً من التي فوقها ولو بقيت تلك الصخور على وضعها الاصلي لما استطعنا ان نفحص الا القليل منها اي التي هي بقرب سطح الارض غير ان اعماق المعادن والحفر لا يبلغ الى اكثر من بعض الالوف من الاقدام تحت سطح الارض ولكن بسبب كسرها وتزحزها ورفعها وتغاضنها وركوب بعضها فوق

بعض نرى بعض الصنائع السفلى التي تكوّنت في أوّل الامر تحت
سائرهما وبسبب نهوضها وانقلابها وإزاحتها عن الوضع الافقي
الى نحو الوضع العمودي نمشي على حروفها كأنها صفوف كتب
وعوضاً عن بناء تلك الصخور القديمة مطهرة في اعماق احشاء
الارض نراها مكشوفة في قمم الجبال وبذلك يتوفر على الجيولوجي
الحفر والبحث في الاعماق . وبملاحظة مقاطع الصخور على سطح
الارض بين جبل وجبل وبين وادي وادي يعلم ترتيب وضع تلك
الصخور بكل يقين ويعين ما هو القديم منها وما هو الحديث
العهد وسية الواحد الى الآخر وضعاً وعهداً وعلى ما انتهى اليه
العلم الى الآن وجد ان أكثر قشرة الارض مؤلفة من الصخور
الراسية فيقتضي ان نبحث في تلك الصخور عن الدلائل على قصة
الارض منذ صارت كرة متصلة بنفسها . ولو استطعنا ان نركم
تلك الصخور بعضها فوق بعض على ترتيب وضعها لبلغت أكثر
من اثني عشرة ميلاً عمقاً ومن هذه الاسرار يقتضي ان نجمع القصة
الجيولوجية

(١٠٥) ولعلماء هذا الفن دليل آخر على عهد الصخور
غير ترتيب وضعها وهو الاحافير اي البقايا النباتية والحيوانية التي
توجد فيها كما سبقت الاشارة اليها انفاً . مثالة شكل ٤٨ اذا وجدت
شيئاً من البقايا المشار اليها في الصخور المعينة افترى انها مختلفة
عن الموجودة في ب ب وتلك مختلفة عن الموجودة في س س واذا

تفهمنا في فحص الحيوان والنبات نجد انها تختلف أكثر فأكثر
عن الموجودة الآن كلما رجعت في سابق الأزمنة وعندما نلحق
الصخور الاحداث عهداً نجدها مختلفة عما كانت بعدها وإذا لحقناها
الى الصخور الاقدم عهداً نراها مختلفة عن الموجودة في الاحداث
عهداً وبهذه الوساطة يعلم الجيولوجي ترتيب الوضع ويميز بين
الصخور بالبقايا الآلية الموجودة فيها

(١٠٦) على موجب الطرق المشار اليها انفاً نُقسَم الصخور
الراسية الى عدة اقسام كبرى وتلك تُقسَم الى عدة اقسام صغرى
وتلك تقسم الى مناطق او اقاليم فاذا كشفت عن صخور جهلناها
تفحص البقايا الآلية الموجودة فيها ومن اشكال تلك البقايا ترجع
تلك الصخور الى القسم الذي يحق لها ان توضع فيها

وعلى الكيفية المار ذكرها يستخدم الجيولوجي جميع الدلائل
والبراهين التي يكسبها لحصول غرضه فيريك كيف صارت
اليابسة بجزراً وقعر البحر يابسة وكيف انفجرت الجبال النارية في
اعصار وادوار ماضية في كل قسم من الارض وكيف ارتفعت
الجبال وتكونت الاودية والسهول وتعمقت الوهاد ومجاري
المياه وتبدل الاقليم البارد بالحار والبارد وكيف تغيرت
بهذه التغيرات في الارض نفسها النبات والحيوان العائش على
سطح الارض ويلحق الحيوة من مبادئها في ابسط الاشكال ويتبع
نرفيتها حتى بلغت اعلاها ويريك كيف عاشت اشكال وطوائف

من الاصداف والاسماك والحشرات وماتت وزالت وانحى وجودها
 واتى عوضاً عنها اشكال وطوائف واجناس اتم خلقاً واعلى رتبة
 من التي سبقتها وهكذا على نمادي الادوار ارتفعت الخلائق الى
 ان انتهت في الانسان العارف خالقه المجد بارئ

ومن مراجعة هذه القصة الجيولوجية نتحقق قدم كرتنا الارضية
 ونرى الطريقة التي عليها سلك الخالق سبحانه في اعماله المجيدة وان
 الجبال الراسخات لم تخلق فجأة على ما نراها الآن بل تنضى على ذلك
 ربوات وربوات من السنين على نفس الطريقة التي ترى الطبيعة
 جارية عليها في ايامنا هذه وبنفس الفواعل الطبيعية التي هي فاعلة
 الآن بكل شيء موجود على سطح الارض وفي اعماق احشائها وكل
 حي سبقة حي حتى من الطرف الواحد نجد الاشكال الدنيا التي
 نراها الآن في ردغة قعر الاوقيانوس ومن الطرف الآخر الانسان
 الناحص عن قواعد الطبيعة وشرائعها حتى يطيعها ويخضع لها
 او يكرها لعمل اعماله ويستخدمها لقضا اغراضه

(١٠٧) وها قد ذكرنا لك في هذا المختصر قليلاً من
 كثير واوقفناك على باب هذا الهيكل العظيم وفتحنا صحيفته من
 صحائف كتاب الطبيعة ولا نستطيع ان نرافقك الى الداخل .
 واذا كنت قد ذقت لذة هذا العلم فلا خوف عليك انك تغفل
 عنه بعد وان اضررتك الحوادث بالالفتات الى امور اخرى من
 لوازم المعيشة او غيرها من متعلقات الحياة الدنيا نعود اليه على

كل فرصة كما نعود الابرة نحو القطب وتجد لذة لا يشوبها كدر
 بالنظر الى الشواهد والوهاد وفحص صفائح الصخور وحصى السواني
 واورحال المسنقعات ونستخلص من مقالع الحجارة ناريجاً ومن
 جداول المياه اسفاراً وتفرح ونتبع باعمال من خلفك والحمد
 لاسمو القدوس اولاً واخيراً



